
DIEU
ET
MON
DROIT

Zeitschrift
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen

Herausgegeben

von

Dr. Carl Freiherr von Tubeuf

o. ö. Professor an der Universität München.

44. Band. Jahrgang 1934.

Stuttgart.

VERLAG von EUGEN ULMER.

Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Inhaltsübersicht.

(Die mit einem * versehenen Beiträge sind Originalabhandlungen.)

Seite

Literaturberichte Jahrgang 1934.

(Einteilung der Referate mit den Hauptabteilungen I bis V s. S. 28 des Jahrganges 1932.)

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

44. Jahrgang. Januar 1934 Heft 1.

Originalabhandlungen.

Eine Blattkrankheit der Edelkastanie und einige sie begleitende Pilze.

Von H. Klebahn.

Mit 14 Abbildungen.

Anfang Oktober 1924 beobachtete ich auf den Höhen oberhalb der Guntschna-Terrasse bei Gries (Bozen, Südtirol) eine Blattfleckenkrankheit der Kastanien (*Castanea vesca*). Die Blätter waren mit zahlreichen gelben und braunen, vielfach zusammenfließenden Flecken bedeckt, auf denen sich punktförmige, dunkelgefärbte Fruchtkörper befanden. Eine genügende Zahl von Blättern wurde mitgenommen, in Hamburg überwintert und im Frühjahr 1925 zu Versuchen verwendet. Die auf den Blättern vorhandenen Pykniden enthielten *Septoria*-artige, meist 4-zellige Konidien von der Größe 33—45 : 3 μ (Abb. 1 a).

Auf den überwinterten Blättern waren im Frühjahr Perithezien vorhanden, die Sporen ausschleuderten, und zwar, wie sich zeigte, mehrere verschiedene Arten. Ich fing die geschleuderten Sporen in der Agarschicht der von mir wiederholt empfohlenen feuchten Kammern (1905, 489; 1918, 16; 1923, 527) auf und verfolgte ihre Entwickelung. Wenn man genügend zahlreiche Kammern ansetzt, geeignete Blattstückchen zum Schleudern auswählt und mit verschieden langer Expositionszeit Versuche macht, gelingt es bei ausreichender Geduld, die Kammern mit wenigen gleichen oder genügend voneinander entfernten ungleichen Sporen zu impfen, deren Entwickelung dann von Tag zu Tag unter dem Mikroskop verfolgt werden kann. Um Reinkulturen zu erhalten, muß man nötigenfalls einzelne Sporen oder deren Keimlinge herauspräparieren und in neue feuchte Kammern übertragen, wie ich es des Näheren für die *Mycosphaerella*-Arten auf Lindenblättern beschrieben habe (1918, 78).

1. Mycosphaerella castanicola n. sp. und Septoria castanicola Desm.

Für die eine jener Perithezienarten, die kleine farblose zweizellige Sporen (frisch 12—13 : 3—4 μ) mit etwas dickerer oberer Zelle, wie sie für *Mycosphaerella* bekannt sind, ausschleuderte (Abb. 1 b), gelang es, den Zusammenhang mit *Septoria*-artigen Konidien, die denen glichen, die auf den im Herbst eingesammelten Blättern vorhanden waren (Abb. 1 a), nachzuweisen. Die Sporen waren 24 Stunden nach der Aussaat etwas angeschwollen und hatten an beiden Enden kurze Keimschläuche getrieben, die fast so dick waren, wie die nicht gequollenen Sporen (Abb. 1 c). Das Myzel wuchs dann nur langsam weiter und breitete sich wenig aus; die sich verknäuelnden Hyphen im mittleren Teil nahmen eine olivengrünliche Färbung an. Nach etwa 14 Tagen wurden an mehreren Stellen in den Feuchtkammerkulturen langzylindrische, ziemlich gerade, durch 3 Querwände in 4 ungefähr gleich große Zellen geteilte Konidien (Abb. 1 d und e) gebildet, die, wie schon bemerkt, denen entsprachen, die auf den Flecken der Kastanienblätter von Bozen vorhanden waren. Ihre Größe betrug 32—48 : 2,5—3 μ. Sie entstanden einzeln oder zu wenigen nebeneinander an den Enden von Myzelfäden, an kurzen Seitenzweigen oder auch direkt seitlich an Hyphenzellen. Diese Deckglasfeuchtkammer-Versuche beweisen allein schon den Zusammenhang der Perithezien, aus denen die Askosporen stammten, mit dem auf den Blättern vorhandenen Konidienpilze.

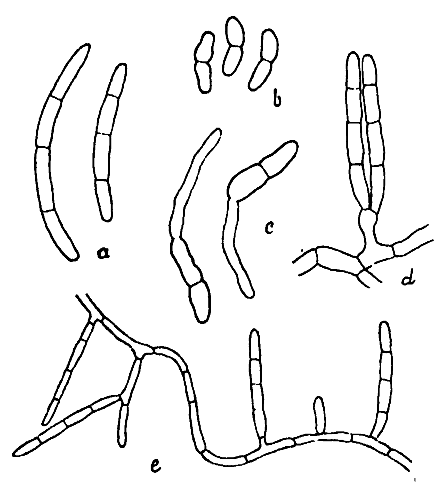


Abb. 1. *Mycosphaerella castanicola.* a Konidien aus einer Pyknide. b ausgeschleuderte Askosporen. c Keimende Askosporen. d und e Myzel mit Konidien aus einer Deckglas-Feuchtkammer-Kultur. a—d 680/1, e 409/1.

Nach der Übertragung der Kulturen auf die schräg gelegte Agarfläche in Reagensgläsern wuchs das Myzel zwar etwas kräftiger, breitete sich aber nicht weit aus, sondern bildete kleine, zum Teil nicht viel über 2 mm große Knäuel von schwarzer Farbe, die sich etwas über die Agaroberfläche erhoben, oben weiße Luftmyzelspitzen hatten und am Rande mit einem nur schmalen, in der Oberfläche verlaufenden farblosen Hyphensaum umgeben waren. Aus einem der Knäuel trat ein Flüssigkeitstropfen aus, der Konidien wie die beschriebenen enthielt.

Mit den Askosporen wurden auch Infektionsversuche gemacht. Als Versuchspflanzen dienten etwa 15 Sämlinge, die aus von Bozen

mitgebrachten Kastanien erzogen waren. Die Impfung fand in der Weise statt, daß geeignete Stücke der überwinterten Blätter nach gehöriger Durchtränkung mit Wasser auf Drahtnetz über den Blättern der Versuchspflanzen ausgebreitet wurden und bis zum Trocknen liegen blieben. Dies Verfahren, bei dem die Sporen ausgeschleudert werden, wurde mehrere Male wiederholt und die Versuchspflanzen dann auf einige Tage unter Glasglocken gestellt. Die ersten Versuche fanden bereits am 16. April statt, da einige der Versuchspflanzen, die während des Winters etwas zu warm gestanden hatten, schon weit entwickelt waren. Diese Versuche blieben ohne Erfolg, und es änderte sich daran nichts, obgleich die Pflanzen von Zeit zu Zeit wieder unter Glocken gestellt wurden. Es traten zwar vereinzelte punktförmige braune Flecken auf, aber es zeigte sich keinerlei Pilzbildung darauf. Erst im Juli traten endlich bei neuen Versuchen an zweien der Versuchspflanzen auf einigen Blättern kleine rundliche, etwas glasig durchscheinende braune Flecken in größerer Zahl auf, und auf diesen zeigten sich dann je ein oder zwei kleine Pustelchen, die Konidien entleerten, welche den von dem Ursprungsmaterial entnommenen und den in den Deckglasfeuchtkammern gebildeten entsprachen. Der Erfolg war nicht gerade reichlich, aber völlig klar und durchaus ausreichend. Er beweist für sich allein, daß ein auf den überwinterten Blättern vorhandener sporenschleudernder Pilz die Blattfleckenkrankheit hervorruft, und in Verbindung mit den Feststellungen in den Reinkulturen ergibt sich, daß es der Pilz sein muß, der die kleinen zweizelligen Askosporen ausschleuderte.

Ungeklärt bleibt die Frage, warum der Erfolg der Infektionen ein so spärlicher war, und warum erst die letzten Infektionen Erfolg hatten. An dem Infektionsmaterial kann es nicht gelegen haben, da dieses von Anfang an Sporen in genügenden Mengen ausschleuderte, und da die Sporen keimfähig waren. Wenn ich die Schuld auf einen durch Alter der Blätter oder klimatische Einwirkungen beeinflußten Empfänglichkeitszustand schiebe, so ist das nur eine durch keine besonderen Gründe gestützte Vermutung.

Die vorliegenden Ergebnisse machten eine Wiederholung der Versuche wünschenswert. Bemühungen, neues Material aus Bozen zu bekommen, blieben ergebnislos, bis ich auf Umwegen die Adressen der Herren Comm. Dr. Orsi am landwirtschaftlichen Institut in S. Michele und L. Meier, landwirtschaftlichen Wanderlehrers (cattedra ambulante di agricoltura) in Bozen (Bolzano) erhielt. Diese Herren und namentlich der letztgenannte hatten dann die Liebenswürdigkeit, mir zweimal im Herbst Blätter zu schicken, die ich überwinterte. Die damit angestellten Versuche bestätigten und ergänzten die zuerst erhaltenen Ergebnisse.

Mit dem Material vom Herbst 1929 machte ich Konidienaussaaten in Deckglasfeuchtkammern. Die Keimschläuche entwickelten sich zu kleinen, anfangs farblosen, später in der Mitte dunkel werdenden Myzelien, an denen auffälligerweise keine Konidien entstanden. Auf in Reagensgläsern schräg gelegten Agar übertragen, wuchsen diese Myzelien langsam zu schwarzen höckerigen Knäueln heran, die den aus den Askosporen entstandenen glichen.

Das im Herbst 1931 erhaltene Material schleuderte im Frühjahr 1932 regelmäßig und ausschließlich *Mycosphaerella*-Sporen ohne Beimischungen, so daß die Kulturen meist ohne weiteres rein waren. Als Nährboden benutzte ich einen mit 1,5% Traubenzucker, 1,5% Maltose, 1% Pepton und den nötigen Mineralsalzen hergestellten Agar, der eine kräftigere Entwicklung gab als der bisher benutzte Salepagar. Die Entwickelung aus den Askosporen war in den Deckglasfeuchtkammern im wesentlichen dieselbe wie bei den früheren Versuchen, auch entstanden an manchen Stellen wieder Konidien in der oben beschriebenen Weise. Hier sei bemerkt, daß man geeignete Kulturen als mikroskopische Präparate aufbewahren kann, wenn man sie, mit dem Deckglas auf den Reagentien schwimmend, in der bekannten Weise nacheinander mit Chromsäure, Eisenhämatoxylin, Alkohol, Nelkenöl, Xylol behandelt und in Kanadabalsam einschließt. An Stelle von Eisenhämatoxylin ist auch Essigkarmin geeignet.

Übertragung der Kulturen auf dickere Schichten des Traubenzucker-Maltose-Pepton-Agars ergab ähnliche Myzelknäuel, wie bei den früheren Versuchen, sie wurden aber etwas größer und wuchsen im Laufe des Sommers und des folgenden Winters zu 1—2 cm breiten und etwa ½ cm hohen Massen heran. Die Struktur war etwas traubig und im Innern waren hellere Stellen, die mitunter auch Mikrokonidien zu enthalten schienen. Nach Perithezien wurde vergebens gesucht.

Sonderbar ist, daß die Infektionsversuche in beiden Jahren, wie bei den ersten Versuchen, nur einen spärlichen Erfolg hatten, während die im Freien gesammelten Blätter stark infiziert waren. Die Versuchspflanzen wurden bei diesen Versuchen, um möglichst alle Blätter der Infektionsmöglichkeit auszusetzen, horizontal auf feuchten Sand gelegt, die Blätter flach ausgebreitet, durch darüber gelegtes Drahtnetz in ihrer Lage festgehalten und darüber die überwinterten Kastanienblätter so ausgebreitet, daß die ausgeschleuderten Sporen auf die Blätter der Versuchspflanzen fallen mußten. Über das Ganze wurde eine aus einer Art Glasersatz[1]) hergestellte domförmige Decke gelegt, um die

[1]) Drahtnetz mit 3 mm weiten Maschen, mit einer aus einem Cellulosederivat hergestellten durchsichtigen Haut überzogen, von der Firma Beselin, Heyn & Co. (Hamburg, Ellerntorsbrücke) bezogen, war als Glasersatz für Mistbeetfenster empfohlen worden. Ich habe daraus auch einen Ersatz für große Glas-

Luft feucht zu halten und das Austrocknen zu verlangsamen. Wenn das Infektionsmaterial trocken geworden war, wurde es wieder angefeuchtet oder durch neues ersetzt. Nachdem die Pflanzen 1—2 Tage lang so behandelt worden waren, kamen sie auf mehrere Tage unter Glasglocken und blieben dann im Gewächshaus stehen. Zu den Versuchen dienten 8 Pflanzen, die etwa 60 cm hoch waren. Die Impfungen begannen am 1. Juni und wurden bis Mitte Juli mehrere Male wiederholt. Sie blieben anfangs ganz ergebnislos. Erst am 28. Juli wurde auf zwei Blättern einer Pflanze eine größere Zahl von Infektionsstellen festgestellt, die sich später nur wenig vermehrten, während die übrigen Blätter und die der anderen Pflanzen pilzfrei blieben.

Da das Infektionsergebnis auch bei zweimaliger Wiederholung der Versuche nicht anders ausgefallen ist als bei den ersten Versuchen, scheint es mir wenig Zweck zu haben, unter den gleichen Verhältnissen neue Versuche anzustellen. Man müßte jetzt Versuche in einer Gegend machen, wo Kastanie und Pilz heimisch sind, und sehen, ob unter den dortigen Verhältnissen reichlichere Infektionen zustande kommen. Sicher nachgewiesen ist aber auf alle Fälle, daß die beiden Sporenformen zusammen gehören, und es bleibt nur noch übrig, die morphologischen Verhältnisse der beiderlei Fruchtformen festzustellen.

Die mikroskopische Untersuchung der Pilzflecken sowohl auf den von Bozen mitgebrachten wie auf den künstlich infizierten Blättern ergab einige unerwartete Verhältnisse.

Einzeln gelagerte *Septoria*-Früchte waren nur vereinzelt vorhanden. Sie waren mehr oder weniger rundlich mit 70--100 μ Durchmesser, oft auch nach oben kegelförmig verjüngt und hatten eine verhältnismäßig wenig entwickelte plektenchymatische, nicht über 12 μ dicke Wand. Meistens lagen in den Schnitten zwei oder drei teils kleinere (60 μ) teils größere Fruchtkörper (bis 280 μ) miteinander verschmolzen nebeneinander (Abb. 2 a und b). Wenn diese nicht alle zentral getroffen waren, entstand der Eindruck, als ob dem Fruchtkörper an einer oder an beiden Seiten ein Stück Stromagewebe angewachsen sei. Unter diesen Fruchtkörpern habe ich nur verhältnismäßig wenige gefunden, welche die erwarteten *Septoria*-Konidien enthielten, und auch in diesen waren neben den *Septoria*-Konidien meist noch bakterienartige Stäbchen von 2 μ Länge und 0,3 μ Dicke vorhanden, und zwar in reichlicher Menge. In den Gruppen von zwei oder drei Fruchtkörpern enthielt meist nur einer *Septoria*-Konidien und daneben bakterienartige Stäbchen; die andern enthielten nur diese Stäbchen, die auch mehr oder weniger

glocken herstellen lassen und damit bei Infektionsversuchen ganz guten Erfolg gehabt, während die Masse als Mistbeetfenster zu wenig Licht durchläßt. Außerdem hat sie den Übelstand, nach und nach zu rosten. Man müßte sie aus nichtrostendem Drahtnetz herstellen.

entleert sein konnten, oder sie waren mit dickeren, plasmareichen, teilweise etwas in Reihen angeordneten und zusammenschließenden Zellen angefüllt. In einem besonderen Falle (Abb. 3) hatte ein kegelförmiges Lager von *Septoria*-Konidien, das zugleich massenhafte Stäbchen enthielt und seitlich nicht von einer peridienartigen Hülle umgeben war, die Epidermis emporgehoben und durchbrochen, und unter ihm war ein Gewebe entstanden, das drei nebeneinander liegende, nicht scharf getrennte Abteilungen erkennen ließ, von denen die rechte inhaltreiche Zellen, die beiden andern bakterienartige Stäbchen enthielten. Im letzterwähnten Falle scheint zuerst ein *Phleospora*-artiges Konidienlager (ohne Peridie) entstanden zu sein, und dann, unter ihm, die anderen

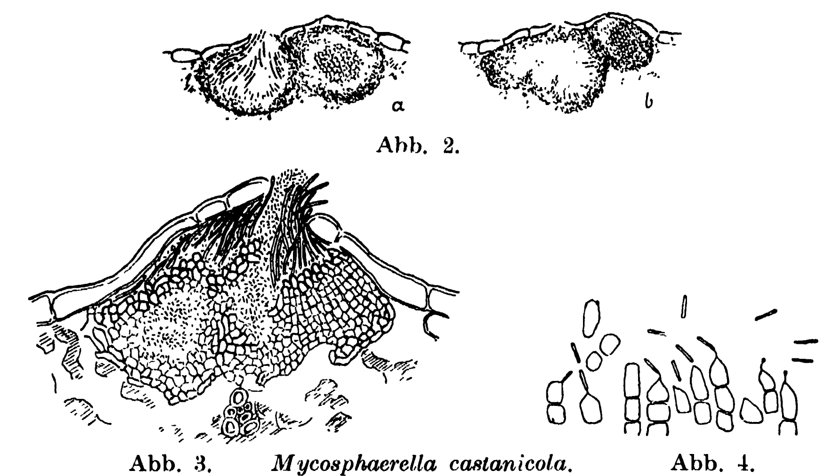


Abb. 2.

Abb. 3. *Mycosphaerella castanicola.* Abb. 4.

Abb. 2. Gruppen von je 2 Pykniden. a links mit *Septoria*- und Mikrokonidien, rechts mit plasmareichen Zellen. b links nur mit Mikrokonidien, rechts wie a. 140/1.

Abb. 3. Pyknide mit verschiedenartiger Ausbildung der Teile: *Septoria*-Konidien, Mikrokonidien, plasmareiche Zellen. 310/1.

Abb. 4. Mikrokonidien und deren Träger. 1415/1.

Fruchtkörperbildungen. Daß bei *Septoria*-Arten die Peridie sich erst nach und nach ausbildet, ist auch bei anderen Arten beobachtet worden (Potebnia 1910, 64 ff., Klebahn 1918, 40 und 67).

Die bakterienartigen Stäbchen sind als Mikrokonidien aufzufassen. Ihre Zugehörigkeit zu dem Pilze ergibt sich aus ihrem fast allgemeinen Vorkommen und ausschließlichen Vorhandensein innerhalb der Fruchtkörper und ihrem völligen Fehlen an den übrigen Teilen der Schnitte. An besonders günstigen Stellen dünnster Schnitte (Abb. 4) gewinne ich den Eindruck, daß sie als sehr kleine, rundliche Anschwellungen am Ende kurzer, äußerst dünner Fäden an wesentlich dickeren Trägern, die wohl ursprünglich Konidien hervorgebracht haben, entstehen. Dies zu sehen bedarf es stärkster Vergrößerungen, und die sichere

Feststellung ist entsprechend schwierig. Mitunter sind die dicken Träger auch länger als die in der Abbildung 4 dargestellten, und sie ragen dann als mehrzellige Säulen in den Pyknidenhohlraum hinein. Für die Zugehörigkeit zu dem Pilz spricht auch der Umstand, daß ähnliche Mikrokonidien auch bei verwandten Pilzen gefunden worden sind (Klebahn 1905, 497; 1906, 81; 1907, 225; 1918, 55—58). Keimfähig scheinen sie nicht zu sein. Ob sie eine besondere Bedeutung haben, etwa entsprechend der neuerdings für die Spermatien der Rostpilze nachgewiesenen (Craigie 1927 und spätere Arbeiten), läßt sich einstweilen nicht sagen.

Die Perithezien (Abb. 5) sind mehr oder weniger rundlich, mit 70—80 μ Durchmesser, oder auch nach oben kegelartig verjüngt; sie haben eine etwas vorgezogene Mündungspapille und eine etwa 18 μ dicke Wand, die aus dunkelbraunwandigen Zellen von 6—16 : 3—5 μ Größe besteht. Sehr oft sind zwei oder drei perithezienähnliche Gebilde zu einer Gruppe verschmolzen. In der Regel sind dann aber nur in einem davon Asci nachweisbar; die andern sind leer oder enthalten undefinierbares Gewebe und sind meist auch unregelmäßig gestaltet. Es kommt

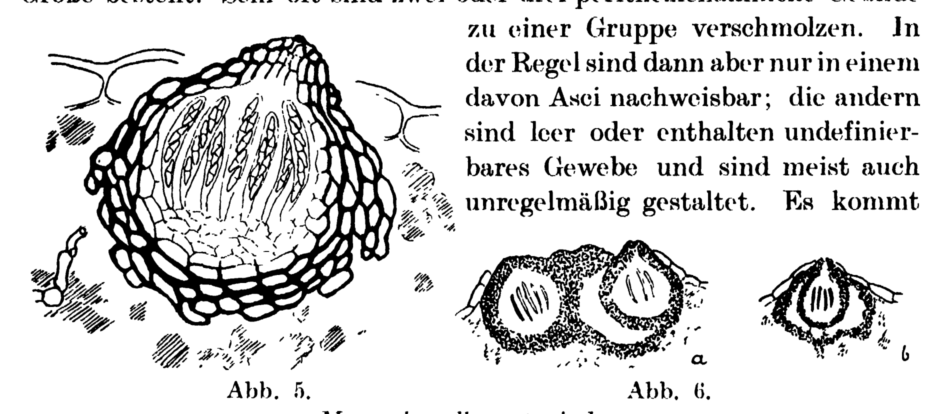


Abb. 5. Abb. 6.

Mycosphaerella castanicola.

Abb. 5. Ein einzeln wachsendes Perithezium. 550/1.

Abb. 6. Perithezien im Zusammenhang mit vorjährigem Pyknidengewebe. In b Perithezium fast frei innerhalb einer vorjährigen Pyknide. 140/1.

auch vor, daß an einer oder an beiden Seiten ein stromaartiges Gewebe sich an die Perithezien anzuschließen scheint (Abb. 6). Diese Verhältnisse erinnern an die für die Konidienfrüchte beschriebenen Erscheinungen und erklären sich dadurch, daß die Perithezien wenigstens zum Teil in den beschriebenen Pyknidengruppen entstehen. Das ergibt sich aus Schnitten wie dem in Abb. 6 a dargestellten, wo ein Perithezium seitlich in einen Hohlraum hineinragt, der offenbar vorher Konidien enthalten hat, oder dem in Abb. 6 b gezeichneten, wo das Perithezium anscheinend ganz frei in einem früheren Pyknidenhohlraum liegt. Ich möchte vermuten, daß die Perithezien aus den schon erwähnten, mit großzelligem inhaltsreichen Gewebe erfüllten Gebilden (vgl. Abb. 2a und b) hervorgehen, die schon im Herbst neben den Konidienfrüchten

vorhanden sind, während die entleerten Gehäuse der letzteren die unregelmäßigen Begleitbildungen der Perithezien ergeben. In reifen Perithezien pflegen zwischen den Ascis undeutliche Gewebereste zu liegen, welche die Überbleibsel der erwähnten inhaltreichen Zellen sein dürften, zwischen die anscheinend die sich ausbildenden Asci hineinwachsen, wobei jene verdrängt werden und ihr Inhalt vermutlich zur Ausbildung der Asci verbraucht wird. Ob das richtig ist, müßte durch entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen, die sich freilich an diesen kleinen und sich anscheinend nur im Freien und unter den natürlichen Überwinterungsbedingungen ausbildenden Organen nicht leicht durchführen lassen, geprüft werden.

Die Asci selbst und die Sporen zeigen keine besonderen, sie von denen anderer *Mycosphaerella*-Arten wesentlich unterscheidenden Merkmale. Die Asci sind länglich, in den Mikrotomschnitten etwa 43 μ lang und 6 μ dick, die Sporen länglich oder etwas spindelförmig, frisch 12 bis 13 : 3—4, in den Mikrotomschnitten nur 11 : 3 μ groß, nicht immer ganz gerade, an den Enden gerundet, in der Mitte bei der Querwand etwas eingeschnürt, die obere Zelle meist ein wenig dicker (Abb. 1 b).

Zum Schluß ist die Frage zu erörtern, ob der vorliegende Pilz und seine Formen bereits beschrieben und welche Namen ihnen beizulegen sind.

An kastanienbewohnenden *Septoria*-Arten nennt Saccardo vier (1884, 503 und 504):

Septoria castaneae Léveillé (1846, 278) ist mangelhaft beschrieben. Die Pykniden finden sich auf der Unterseite der Blätter. Die Konidien werden als einzellig („sans cloisons", „continuae") bezeichnet, genauere Angaben fehlen. Vielleicht ist dieser Pilz mit dem folgenden identisch.

Septoria castaneaecola Desmazières (1847, 26) stimmt inbezug auf Gestalt, Größe ($^1/_{25}$ mm Desm., 30—40 : 4—5 μ Sacc.) und Zellenzahl der Konidien mit dem mir vorliegenden Pilze überein und dürfte mit ihm identisch sein. Freilich werden die Fruchtkörpergruppen nicht erwähnt, doch hat der Autor darauf vielleicht nicht geachtet. Die Pykniden entstehen auf der Blattunterseite. — Dieser Pilz ist auf angepflanzten Kastanien stellenweise auch in Deutschland, England und den Niederlanden gefunden worden.

Septoria Gilletiana Saccardo (1879, 359), die eingehender beschrieben ist als die anderen, soll sonderbarerweise gar keine Blattflecken hervorrufen („maculis nullis"), und die Konidien sollen bei gleicher Länge nur halb so dick sein (1,75—2 μ) als die von *S. castanicola* und also auch als die des vorliegenden Pilzes.

Septoria ochroleuca B. und C. (Nr. 438 in Berkeley 1874) hat nach der von Saccardo wiedergegebenen Diagnose Konidien, die nur 25 μ lang sind und als „fusoideo-filiformes", „continuae" (einzellig) und

gleichzeitig „1-septatis" (also 2-zellig!) bezeichnet werden und ist also, wenn diese etwas auffälligen Angaben richtig sind, gleichfalls von dem vorliegenden Pilze verschieden.

Was die Perithezien betrifft, die der großen Gattung *Mycosphaerella* Johanson (= *Sphaerella* Ces. et de Not.) angehören, so führt Saccardo (1882, 476, 477, 485; 1895, 298) nicht weniger als 7 kastanienbewohnende Arten an. Voraufgeschickt sei, daß in keiner der Diagnosen dieser Pilze von Gruppenbildung der Perithezien etwas erwähnt ist.

Von den sieben Arten scheiden zwei hier aus, weil sie Rindenbewohner sind und offenbar ganz anderen Gattungen angehören, *Sphaerella castaneae* Tognini und *Sph. etrusca* Tognini (1893, 8 [52]; Saccardo 1895, 298).

Mycosphaerella punctiformis (Pers.) Johanson, die auf zahlreichen Pflanzen vorkommt und wohl eine Mischart ist, hat kürzere und daher verhältnismäßig dickere Sporen (6—9 : 2,5—3,5 μ) als der mir vorliegende Pilz. Die bisher genauer untersuchten Formen von *M. punctiformis* sind Saprophyten und bilden *Ramularia*-Konidien (Brefeld 1891, 213); Klebahn 1918, 84 ff.). *Sphaerella sparsa* (Wallr.) Auersw., die Winter (1887, 382) zu *punctiformis* stellt, hat gleichfalls kürzere Sporen (7 : 3 μ) und ist auch eine Mischart; die Hauptnährpflanze ist *Tilia*.

Mycosphaerella maculiformis (Pers.) Johanson stimmt in der Sporengröße (14 : 3—4 μ nach Saccardo 1882, 477; 9—14 : 3—4 μ nach Winter 1887, 383) mit dem vorliegenden Pilze (12—3 : 3—4 μ) gut überein. Aber auch dieser Pilz wird auf zahlreichen Nährpflanzen angegeben und ist allem Anschein nach gleichfalls eine Mischart: eine auf *Quercus* lebende Form bildet nach Brefeld (1891, 214) *Ramularia*-Konidien, und die schon von Jaap als Varietät unterschiedene *M. hippocastani* hat nach meinen Untersuchungen (Klebahn, 1918, 39 ff.) *Septoria*-Früchte. Der Name *maculiformis* wurde für den vorliegenden Pilz passen, wäre aber nur dann zulässig, wenn der Pilz auf *Castania* die zuerst beschriebene Form wäre, und in diesem Falle müßte für den Rest der *maculiformis*-Pilze ein neuer Name gebildet werden. Persoon (1797, 52; 1801, 90) nennt aber nur *Fagus silvatica*, *Corylus avellana*, *Acer pseudoplatanus* und *Ulmus campestris* als Wirte, und deshalb ist es richtiger und zugleich einfacher, den vorliegenden Pilz neu zu benennen.

Endlich gibt es noch zwei Namen für kastanienbewohnende Sphaerellen, *Sph. arcana* Cooke und *Sph. oblivia* Cooke (1871, 913). Beide sind *maculiformis* mehr oder weniger ähnlich, und Winter (1887, 383) stellt sie als Synonyme dazu.

Sphaerella arcana soll nach Cooke von *Sph. maculiformis* „quite distinct" sein. Die englische Diagnose bezeichnet die Perithezien als nur teilweise eingesenkt („subinnate"), die Sporen als „linear, straight",

und jede Sporenzelle soll zwei kleine Tröpfchen („sporules or nuclei") enthalten. Die Länge der Sporen beträgt 12,5 μ, die Dicke wird nicht angegeben, so daß nicht ersichtlich ist, welchen Wert die Bezeichnung „linear" hat. Wenn dieser Pilz von *Sph. maculiformis* verschieden ist, ist er es auch von dem mir vorliegenden.

Sphaerella oblivia soll von *maculiformis* dadurch verschieden sein, daß die Perithezien „semi innate", die Sporen „curved" (wie stark?) und „slightly yellow" sind. Das „semi innate" kann auf teilweiser Verwitterung der Epidermis beruhen. Die andern Merkmale sind wenig scharf. Mein Pilz hat farblose Sporen, die allerdings nicht immer ganz gerade sind. Das genügt nicht, ihn mit *oblivia* zu identifizieren. Man kann auch nicht behaupten, daß *oblivia* „die" Kastanien bewohnende Form der *maculiformis* sei, da Cooke sie nur zusammen mit („mixed with") *Sph. maculiformis* und auch mit *arcana* auf denselben Blättern beobachtet hat. Originalexemplare, wenn es solche gäbe, würden daher auch nicht viel entscheiden, aber vielleicht zeigen können, ob zufällig vorhandene fremde Pilze die Aufstellung der beiden Arten veranlaßt haben (vgl. das unten folgende).

Bei dieser Lage der Verhältnisse halte ich es für das richtigste, den vorliegenden parasitischen Kastanienpilz, der mit einer der *Septoria castanicola* Desm. entsprechenden *Septoria* in Zusammenhang steht, als *Mycosphaerella castanicola* neu zu bennen.

Zu erwähnen wäre noch, daß Cooke (S. 913) *Septoria castanicola* als Konidienpilz der *Sphaerella oblivia* ansieht. Gründe werden nicht angegeben, insbesondere nicht dafür, warum die *Septoria* gerade zu *Sph. oblivia*, die er doch nur zusammen mit *Sph. maculiformis* beobachtet hat, und nicht zu dieser gehören soll. Unter *Septoria castanicola* (S. 450) findet sich dagegen die Bemerkung: „It is very probable that this is only a condition of *Sept. sparsa* or *Sph. maculiformis*".

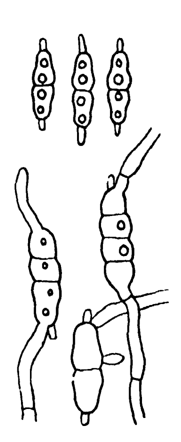
2. Begleitende Pilze.

Wie schon oben bemerkt wurde, waren auf dem ersten Material, das ich selbst aus Bozen mitgebracht hatte, außer der *Mycosphaerella* noch andere sporenausschleudernde Pilze vorhanden. Davon fielen zwei durch ihre interessanten Sporen besonders auf (Abb. 7 und 8). Da man von vornherein nicht wissen konnte, welcher von den Pilzen die Ursache der Blattkrankheit sei, habe ich versucht, auch von diesen Reinkulturen herzustellen. Besondere Impfversuche konnten nicht gemacht werden, weil die Sporen mit den andern gemischt ausgestreut wurden, und waren aus diesem Grunde auch nicht notwendig. Da die Versuche nur die *Septoria*-Flecken ergaben, ist es sehr wahrscheinlich, daß die anderen Pilze keine Parasiten sind. Eine dritte Sorte Sporen,

einzellig, oval und von der Größe 12—13 : 4—4,5 μ, war zu spärlich, um Versuche damit zu machen. Um die Perithezien kennen zu lernen, hatte ich gleichzeitig Material in Paraffin eingebettet. Die Untersuchung dieses Materials fiel anders aus als ich erwartet hatte. Es wurden zwar außer der in reichlicher Menge vorhandenen *Mycosphaerella castanicola* mehrere interessante und anscheinend neue Askomyzeten gefunden, aber nur in äußerst spärlicher Menge und zum Teil nicht reif, und die Zugehörigkeit der geschleuderten Sporen konnte nicht genügend geklärt werden. Die Ergebnisse sind im folgenden zusammengestellt.

Pilzsporen B.

Die Sporen der ersten Art (Abb. 7) waren 14—16 μ lang und sind in der Mitte 4,2—4,5 μ dick, länglich spindelförmig, an beiden Enden abgerundet und hier mit je einem stäbchenförmigen gallertartigen Anhang von 2,5—4 μ Länge und 1—1,5 μ Dicke versehen, durch eine in



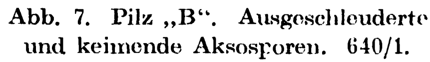


Abb. 7. Pilz „B“. Ausgeschleuderte und keimende Aksosporen. 640/1.

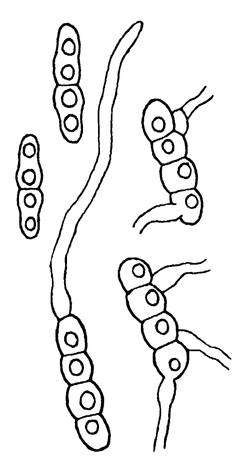


Abb. 8. Pilz „C“. Ausgeschleuderte und keimende Aksosporen. 640/1.

der Mitte liegende Querwand zweizellig und bei dieser etwas eingeschnürt. Jede Zelle enthielt zwei glänzende Tropfen, einen etwas größeren nach der Querwand und einen kleineren nach dem Ende zu, und ihre Membran war zwischen den Tropfen ein wenig bogig eingeschnürt, so daß der Gesamtumriß der Sporen wellig war und vier dickere Stellen zeigte.

Die Sporen keimten auf Nähragar nach 24 Stunden an beiden Enden aus; sie vergrößerten sich dabei (19—23 : 6—6,5 μ) und wurden 4-zellig; die Tropfen verschwanden. Es entstand ein Myzel aus dichtstrahlig von der Mitte ausgehenden, sich wenig verzweigenden Hyphen, die sich bald olivenbräunlich färbten. Auf der schrägen Agarschicht in Reagensgläsern bildeten sich kreisförmige Ausbreitungen von dunkler

Farbe, die sich wenig über den Agar erhoben und mit olivenfarbigem Luftmyzel bedeckt waren. Konidien oder Fruchtkörper irgend welcher Art entstanden nicht.

Pilzsporen C.

Die zweite Art der geschleuderten Sporen (Abb. 8) war der ersten sehr ähnlich, also gleichfalls länglich-spindelförmig, an den Enden gerundet, von dem gleichen, durch drei Einschnürungen, eine scharfe bei der Querwand und je eine flache in der Mitte jeder Zelle, hervorgebrachten welligen Umriß und gleichfalls in jeder Zelle mit zwei Tropfen versehen, aber diese Sporen waren erheblich größer, 21—24 : 5—6 μ, auch die Tropfen größer und auffälliger, und es fehlten die Anhänge an den Enden.

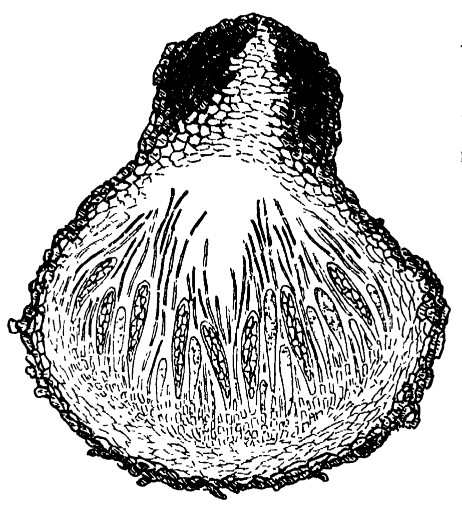
Bei der Keimung auf Nähragar vergrößerten sich auch diese Sporen (25—27 : 7 μ), zwischen den Tropfen jeder Zelle entstand eine Querwand, so daß sie vierzellig wurden, und aus mehreren der Zellen wuchs ein Keimschlauch hervor. In dem nicht strahligen, sondern ein lockeres Geflecht bildendes Myzel, das sich entwickelte, blieben die auffälligen Sporen noch längere Zeit sichtbar. Zuletzt war das Myzel im Agar olivenbraun und darüber ein graues Luftmyzel vorhanden. Im Agar entstanden zahlreiche Kristalle. Konidien oder andere Fruchtkörper wurden auch hier nicht gebildet.

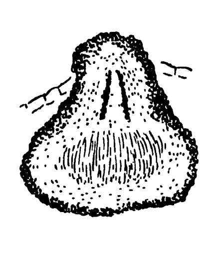
Lophiotrema (*Lophiosphaera*) *castaneae* n. sp.

Mehrfach wurde der nachstehend beschriebene Pilz gefunden, aber die Fruchtkörper waren nur in wenigen Fällen reif.

Die Perithezien (Abb. 9) sind rundlich oder ellipsoidisch und 90 bis 170 μ breit bei einer Höhe von 110—160 μ, wovon 50—80 μ auf den auffälligen, 40—90 μ breiten Schnabel kommen. Die Wand ist im ganzen 14—19 μ dick; ihr äußerer, 5—7 μ dicker Teil besteht aus einem dunkelbraun gefärbten, mehr plektenchymatischen als parenchymatischen Gewebe, während die innere etwa 9—13 μ dicke Schicht aus platten hellwandigen, wenig inhaltreichen Zellen von 5—7 μ Breite und 2,5—3 μ Höhe aufgebaut ist. Die Braunfärbung macht sich da, wo dunkles und helles Gewebe aneinander grenzen, namentlich in den Ecken zwischen den Zellen bemerkbar. Besonders dunkel ist das äußere Gewebe des Schnabels gefärbt, so daß auch in dünnen Schnitten die Zellen kaum zu unterscheiden sind. Anfangs ist auch das Innere des Schnabels ganz von Gewebe angefüllt; später wird ein Kanal gebildet, bei dessen Entstehung eigenartige Veränderungen vor sich gehen, von denen hier wegen der Spärlichkeit des Materials allerdings nur ein lückenhaftes Bild gegeben werden kann. In jüngeren Stadien des Peritheziums, wenn noch keine Asci vorhanden sind (Abb. 10), zeigt der Schnabel eine eigentümliche Schichtung des Gewebes. Zu äußerst liegt eine dunkle Schicht ähnlich

derjenigen, welche das ganze Perithezium umschließt, dann folgt eine Schicht aus hellwandigen Zellen mit reichlichem Protoplasmainhalt, dann wieder eine dunkle Schicht mit nicht unterscheidbaren Zellen, und zu innerst finden sich rundliche, scheinbar lockere, plasmareiche Zellen. Im Längsschnitt zeigt sich die innere dunkle Schicht in Gestalt von zwei nach oben etwas konvergierenden Streifen, die entweder beide gleichartig schmal und symmetrisch sind, oder von denen der eine breiter und unregelmäßig, der andere schmal ist, aber so, daß sich das Verhältnis in den aufeinanderfolgenden Schnitten umkehrt. Dies deutet auf einen eigenartigen und unregelmäßigen Bau des Schnabels, auf den auch Stadien, wie die in Abbildung 11 dargestellte, hinweisen. Wie der voraufgehende Zustand beschaffen gewesen ist, kann in Ermangelung geeigneter Objekte ebensowenig gesagt werden, wie, welchen Veränderungen die beiden dunkeln Streifen später unterliegen. In reifen Perithezien ist das innerste Gewebe aufgelöst und der entstandene Kanal zunächst von einer hellen und außen von der bereits erwähnten dunkeln Gewebeschicht umgeben, die mitunter noch erheblich dicker erscheint als die Abbildung 9 sie darstellt.





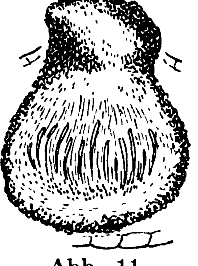


Abb. 9. Abb. 10. Abb. 11.

Lophiotrema (*Lophiosphaera*) *castaneae*.

Abb. 9. Perithezium. 425/1.

Abb. 10. Junges Perithezium mit eigenartiger Innenstruktur des Ostiolums. 185/1.

Abb. 11. Fast reifes Perithezium mit stark verbreitertem Ostiolum. 185/1.

In jungen Stadien (Abb. 10) ist der Perithezienhohlraum ganz mit 0,5—1,5 μ dicken Fäden erfüllt, die in 2—12 μ lange Zellen gegliedert sind und ziemlich parallel von unten nach oben verlaufen. Sie bleiben als Paraphysen zwischen den zylindrisch-keulenförmigen, in Balsampräparaten 30—60 μ langen und 6—8 μ dicken Asken (Abb. 12 a) erhalten, die später von unten her zwischen sie hineinwachsen, und überragen sie dann noch. Beide, Asci und Paraphysen, entspringen aus einer Schicht plasmareicher Zellen, die sich innen an die helle Wand-

schicht anschließt (Abb. 9 und 11). Diese Zellen sind in kurze Reihen oder Säulchen geordnet, die oben in die dünneren Paraphysen und anscheinend auch in die Asci übergehen. Bei der geringen Größe ist es schwer, ganz klare Bilder zu erhalten.

Die Sporen haben in den gefärbten Balsampräparaten ein eigenartiges Aussehen (Abb. 12, b und c). Sie sind hier 12—15 μ lang, 3—4 μ dick, spindelförmig und enthalten je vier Tropfen in einer Reihe, zwei größere in der Mitte und zwei etwas kleinere nach den beiden Enden zu, die ungefärbt bleiben, von dem sich stark färbenden, etwas geschrumpften Protoplasma umgeben sind, und denen sich auch die Sporenmembran in wellenförmigen Krümmungen anschmiegt. Sie sehen also ganz ähnlich aus wie die beiden oben beschriebenen Sporenarten und waren auch zweizellig, obgleich dies wegen der starken Färbung des Inhalts nur in einzelnen Fällen deutlich zu sehen war. Am meisten ähneln sie der zweiten Sporenart (C) und stimmen mit ihr insbesondere darin überein, daß an ihnen nichts zu erkennen ist, was den Anhängseln an den beiden Enden der Sporen der ersten Art (B) entspricht, auch nicht an Sporen, die so frei liegen, daß ihre Enden durch nichts verdeckt sind. Auch die in Abbildung 12 c dargestellten Spitzen entsprechen meiner Auffassung nach nicht jenen Anhängen, sondern scheinen nur ein Rest der außerhalb der Sporen in den Asken zurückbleibenden Substanz zu sein, die den Sporen anhaftend zu einer Spitze ausgezogen ist, während die Anhänge des Pilzes B abgestutzt sind.

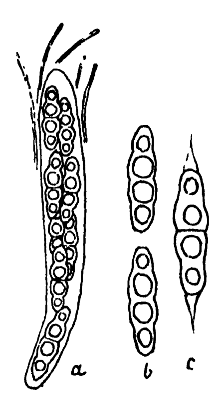


Abb. 12. *Lophiotrema* (*Lophiosphaera*) *castaneae*. a Askus und überragende Paraphysenteile. b und c Askosporen, b ohne Anhängsel, c ohne Anhängsel, aber mit anhaftenden Protoplasmasträngen (nach Balsampräparaten). a 850/1, b und c 1125/1.

Wenn ich trotzdem Bedenken habe, diese zweite Sporenart (C) für die diesen Perithezien zugehörige zu halten, so liegt der Grund darin, daß sie erheblich größer sind als die Sporen in den Perithezien (21—24 : 5—6 gegen 12—15 : 3—4 μ). Allerdings sind die ersteren lebend in Wasser gemessen worden, während ich die letzteren nur in Balsampräparaten und nur innerhalb der Asci messen konnte. Bei der unten zu besprechenden *Chalcosphaeria* (*Hypospila*) *pustula* habe ich eine Schrumpfung um $^1/_4$ festgestellt. Wenn das auf den Pilz C übertragen wird, müßten die Sporen in den Balsampräparaten etwa die Größe 15—18 : 4—4,5 μ haben, hinter der sie aber merklich zurückbleiben. Anderseits wären die als B bezeichneten Sporen etwas zu klein (14—16 : 4,2—4,5 μ), da sie um $^1/_4$ verkleinert die Maße 10,5—12 : 3,1—3,5 μ ergeben würden. Außerdem müßten die An-

hängsel in den Präparaten sichtbar sein, da doch nicht gut anzunehmen ist, daß diese durch das Präparationsverfahren sich auflösen.

Der Versuch, diesen Pilz nach Saccardo (1882, 345), Winter (1887, 423) und Lindau (1897, 431) zu bestimmen, führte zunächst auf die Gattung *Didymella*. Von den mir durch eigene Untersuchung bekannten Arten *D. lycopersici* (Klebahn 1921, 9) und *D. applanata* (Nießl) Sacc. (Burchard 1930, 299) weicht er aber erheblich ab. Neuere Untersuchungen über *Didymella* hat Petrak (1923, 26) veröffentlicht. Danach ist auch die Typusart *D. exigua* (Nießl) Sacc. (vgl. Saccardo 1879, 376 und v. Höhnel 1918, 64), die eine flache Papille mit weitem Porus (20 μ), Sporen, die „im Zustand völliger Reife ohne erkennbaren Inhalt" sind und zwischen den Asken „fadendünn zusammengepreßte" (?) Gewebselemente hat, von dem vorliegenden stark verschieden, und die Gattung *Didymella* wäre hier ohne weiteres auszuschließen, wenn nicht Petrak auch stark abweichende Pilze zu *Didymella* gestellt hätte und seine Erörterungen mit einer sehr weitgefaßten Diagnose schlösse, die ein starkes Schwanken der Merkmale vorsieht. Nach Petraks Einteilungsversuch (S. 26) könnte der vorliegende Pilz in die Gruppe A_2 passen („Perithezien mehr oder weniger typisch ostioliert etc."), doch mit dem Unterschied, daß das Ostiolum besonders auffällig ausgebildet ist, und in die Gruppe B_2, da er noch bei der Reife zahlreiche deutliche Paraphysen hat, doch auch hier mit der Einschränkung, daß die Paraphysen unverzweigt sind. Tropfen in den Sporen, die für den vorliegenden Pilz besonders charakteristisch sind, kommen nach Petrak (S. 20—25) auch bei einigen *Didymella*-Arten vor, einer bis zwei in jeder Sporenzelle bei *D. proximella*, die aber im übrigen sehr verschieden ist, und vier in den Sporen von *D. cadubriae*, die aber vierzellige Sporen haben und daher eine *Metasphaeria* sein soll. Die Sporen der andern von Petrak untersuchten Arten haben keine oder vergängliche Tropfen oder erscheinen reif fast inhaltsleer. Von welligem Umriß der Sporen ist bei keiner der Arten etwas gesagt. Auf alle Fälle würde mein Pilz also eine stark abweichende Form innerhalb der Gattung *Didymella* sein.

Bei einer Durchsicht der Abbildungen bei Lindau (1897) fiel mir denn aber auf, daß *Lophiotrema nucula* (Fr.) Sacc. (Fig. 263 X, S. 418) nicht nur vier große Tropfen, sondern überhaupt sehr ähnliche Sporen, Asci und Paraphysen hat. Allerdings werden die Sporen von *Lophiotrema* als vierzellig bezeichnet, da aber ein zweizelliger Zustand vorangehen soll, und da die Sporen meines Pilzes bei der Keimung auch vierzellig werden, so wäre das vielleicht kein entscheidender Unterschied. Wesentlicher schien es zu sein, daß die Gattung *Lophiotrema* breite, plattgedrückte Mündungspapillen mit spaltförmiger Öffnung haben soll, die für die ganze Gruppe der Lophiostomaceen als hauptsächlichstes Merkmal angesehen werden. Wie sich der vorliegende Pilz

in dieser Hinsicht verhält, ist an den Mikrotomschnitten nicht leicht festzustellen, da es auf den Zufall ankäme, daß gerade ein Schnabel in geeigneter Richtung getroffen würde, und bei dem sehr spärlichen Vorkommen der Perithezien wäre es vielleicht eine erfolglose Mühe gewesen, den Rest des Materials anders einzubetten und Flächenschnitte durch die Blätter zu machen. Indessen waren mir der sonderbare Bau und die starke Entwickelung des Schnabels bereits aufgefallen, und in einigen weiteren Schnittserien fand ich denn auch Schnitte wie den in Abb. 10 dargestellten, in denen der Schnabel an Breite derjenigen des Peritheziums wenig nachsteht. So kam ich allmählich zu der Überzeugung, daß der Pilz in die Verwandtschaft der Gattung *Lophiotrema* gehört.

Wesentlich bestärkt wurde ich in dieser Ansicht durch die Untersuchung eines als *Lophiotrema Cookei* Berl. et Vogl. bezeichneten Exsikkats, das ich in dem im Institut für allgemeine Botanik befindlichen Herbarium von *P. Magnus* fand (auf *Ulex europaeus,* aus Herb. E. Bommer und M. Rousseau, 1886). Von einer kleinen Probe machte ich Mikrotomschnitte. Die meist noch in den Asken enthaltenen Sporen waren zweizellig, enthielten in jeder Zelle drei Tropfen und waren durch die Anordnung des Protoplasmas um diese, sowie durch ihr gesamtes Aussehen denen des vorliegenden Pilzes außerordentlich ähnlich, obgleich die schlanker und im Umriß kaum oder gar nicht wellig waren. Auch fadenförmige, die Asci überragende Paraphysen sind vorhanden, sie waren aber hier durch eine mit Orange G sich gelb färbende Schleimmasse stark verschleiert. Leider waren die Schnäbel bereits vor dem Einbetten oder beim Schneiden zerbröckelt, so daß sich nur einzelne schwarze Klumpen zeigten. Der Bau der Wand ist anders, die äußere Schicht ist deutlich pseudoparenchymatisch und hat mehrere Lagen stark braunwandiger Zellen. Saccardo (1910, 1135) bezeichnet *L. Cookei* als identisch mit *Lophiotrema praemorsum* (Lasch) Sacc. und dieses (1883, 681) mit *Lophiostoma Jerdoni* Berk. u. Br. Nach der dort (1883) gegebenen Diagnose werden die Sporen später 6-zellig, mit einem Tropfen in jeder Zelle.

Die Vergleichung einiger weiteren Exsikkate führte nur zu dem Ergebnis, daß eine gründlichere Untersuchung dieser Pilze wünschenswert wäre. Die Fruchtkörper eines als *Lophiostoma nucula* bezeichneten Pilzes (Rehm, Askomyzeten, Inst. f. angew. Bot.) enthielten dunkelbraune ovale Konidien. Zwei als *Lophiotrema hungaricum* und *massarioides* bestimmte Pilze (*Herbarium Magnus*) hatten etwas gekrümmte langspindelförmige bräunliche, der erste zwei- und vierzellige, der zweite achtzellige Sporen, ohne die charakteristische Tropfenbildung.

Die Richtigkeit meiner Deutung bestätigte mir durch freundliche Mitteilungen, für die ich ihm auch an dieser Stelle bestens danke, Herr

Rektor W. Kirschstein in Berlin, der die Askomyzeten für die Kryptogamenflora der Mark Brandenburg bearbeitet. Es bleibt nur zweifelhaft und ist vielleicht nur durch weitere Untersuchung des vorliegenden Pilzes und durch eine Revision der Lophiostomaceen zu entscheiden, ob der Pilz richtiger als *Lophiosphaera*, die zweizellige Sporen haben soll, oder als *Lophiotrema*, dessen Sporen anfangs zweizellig sind, später aber mehrzellig werden, zu bezeichnen ist, und ob die Unterscheidung der beiden Gattungen überhaupt aufrecht erhalten werden kann, denn, wie im voraufgehenden gezeigt, waren die Sporen des *Lophiotrema Cookei* in den vorliegenden Perithezien zweizellig, und die meines Pilzes wurden bei der Keimung vierzellig.

Pilz E.

Die Entscheidung der Frage, welche der beiden oben beschriebenen Sporenarten (B und C) zu der vorliegenden Lophiostomacee gehört, wird noch dadurch erschwert, daß trotz der recht zahlreichen Schnitte, die ich angefertigt habe, keine zweite Perithezienart mit ähnlichen Sporen gefunden wurde. Was sich noch fand, waren außer den beiden unten noch zu beschreibenden Pilzen unreife Zustände von zwei Pilzen, die, da die Sporen noch nicht vorhanden waren, nicht bestimmt werden konnten, aber immerhin interessant genug waren, um eine kurze Beschreibung zu rechtfertigen.

Die Perithezien des ersten Pilzes sind rundlich und haben 66—70 μ Durchmesser oder bei gleicher Höhe etwa 100 μ Breite. Die Wand ist ähnlich gebaut wie bei der *Lophiotrema* bzw. *Lophiosphaera castaneae*, aber weniger entwickelt, der Innenraum gleichfalls mit fadenförmigen, aber dickeren Paraphysen angefüllt (Zellengröße 3—5 : 1,5—3 μ). Noch unentwickelte Asci (22—25 : 4 μ) dringen von unten ein. Oben befindet sich eine Schicht stärker gebräunten Gewebes oder ein aus solchem gebildeter, flach kegelförmiger Höcker. Wegen dieser geringen Entwickelung bei schon beginnender Askenbildung halte ich es für wahrscheinlicher, daß dieser Pilz von dem voraufgehenden verschieden, als daß er ein jüngeres Stadium desselben ist.

Pilz F.

Der zweite Pilz ist durch seinen Bau und sein Gewebe sicher von den übrigen hier besprochenen verschieden. Er bildet säulenförmige, unten eingesenkte, aber zur Hälfte oder mehr aus dem Blattgewebe vorragende Stromata von 110—120 μ Breite und 120—130 μ Höhe. Diese bestehen aus runden, ovalen oder länglichen Zellen, deren Inhalt bei der Safranin-Orange G-Färbung sich rot färbt, und deren 2—7 : 1,5—4 μ große Lumina durch die verquollen aussehenden, hellen, sich gelb färbenden Membranen in Abständen von 1,5—3 μ gehalten werden. Eine merklich

dunklere Rindenschicht ist nicht vorhanden. In jungen Stadien, die noch von der Epidermis bedeckt sind, findet sich aber oben in der Mitte, der Epidermis anliegend, ein schmaler Streifen braunwandiger Zellen. Im oberen Teil des Stromas bildet sich ein rundlicher Hohlraum von 50—80 μ Breite und 40—60 μ Höhe aus, der anfangs noch von einer 10—20 μ dicken Gewebeschicht bedeckt ist, die ällmählich zu schwinden scheint. Er ist mit verhältnismäßig dicken, ziemlich gleichlaufenden, fadenförmigen Paraphysen, die von unten nach oben vordringen und aus 4—10 μ langen, 1,5—3 μ dicken Zellen zusammengesetzt sind, angefüllt. Dickere Zellen, vermutlich Askusanlagen, 13—15 : 3,5 μ, stehen im Begriff, von unten her zwischen jene Paraphysen einzudringen.

Da reife Zustände fehlen, läßt sich über die Verwandtschaft dieses Pilzes nichts sagen. Eine allerdings nur entfernte Ähnlichkeit ist vorhanden mit jungen Stadien von *Pseudopeziza* (*Drepanopeziza*) *ribis* (Klebahn 1906, 74, Taf. III, Fig. 5), so daß man an Beziehungen zu Discomyceten denken könnte. Indessen stehen die Paraphysen weit lockerer, als es bei Discomyceten zu sein pflegt, und zweitens liegt kein Anzeichen vor, daß die Askenschicht sich später flach ausbreitet.

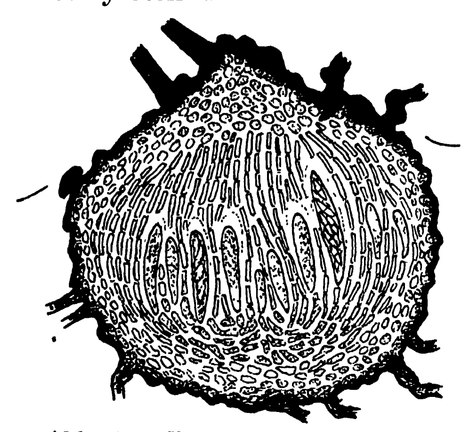


Abb. 13. *Venturia* (?) *castaneae*. Perithezium bei beginnender Reife. Die nur teilweise gezeichneten Borsten (oben links) nach einem andern Schnitt ergänzt. Die beiden Striche links und rechts deuten die Höhe des umgebenden Gewebes an. 425/1.

Venturia (?) *castaneae* n. sp.

Die annähernd kugeligen, 100—120 μ breiten, 80—110 μ hohen Perithezien (Abb. 13) sind im reifen oder fast reifen Zustande zum Teil noch bis über die Mitte von den Resten des emporgehobenen Blattgewebes bedeckt, so daß sie also wohl unter der Epidermis entstehen und erst nach und nach zum Teil frei werden. Die 10—12 μ dicke Wand besteht aus einer äußeren Schicht, die nur eine Lage unregelmäßiger Zellen mit dicken, stark braun gefärbten Außen- und Zwischenwänden umfaßt, und einem inneren Teil, der sich aus mehreren Lagen kleiner, platter, inhaltreicher, daher in mit Safranin und Orange G behandelten Präparaten stark rot gefärbter Zellen zusammensetzt, deren farblose, etwas verquollen erscheinende Wände durch diese Färbung gelb werden. Im oberen Teil der Gehäusewand gehen bestimmte Zellen der äußeren

Schicht in derbe, dunkelbraune Borsten über, die 5—6 μ dick sind und 40 μ oder mehr lang werden können. Etwa 10 wurden in einer Schnittserie festgestellt. Sie brechen leicht ab und sind daher in den Schnitten nur teilweise erhalten. Am eingesenkten Teil der Perithezien entsprechen ihnen vereinzelte dicke, gekrümmte Hyphen, die in das Nährgewebe eindringen. Eine Mündungspapille war an dem vorliegenden Material nicht vorhanden; es fand sich nur ein flachkegelförmiger Höcker, unter dem ein Gewebe aus abgerundeten Zellen liegt, das zur Bildung der Öffnung aufgelöst werden dürfte.

Der Hohlraum ist locker mit 1—4 μ dicken, in 4—9 μ lange Zellen gegliederten Paraphysen angefüllt, die nach der künftigen Öffnung hinstreben und sich an das dort befindliche Gewebe anschließen. Zwischen sie wachsen von unten her die länglich keulenförmigen, etwa 35 μ langen und bis 9 μ dicken Asci hinein. Diese waren meist noch unreif und mit sich stark färbendem Protoplasma erfüllt. Die wenigen, die bereits Sporen enthielten, waren in Teile zerschnitten oder lagen ungünstig. An geeigneten Stellen konnte folgendes festgestellt werden: Der innere, mit Safranin sich stark färbende Teil der Sporen ist spindelförmig, 11—12 μ lang, in der Mitte 2,5—3 μ dick, hier ohne wesentliche Einschnürung durch eine Querwand geteilt und nach den Enden zugespitzt (Abb. 14). Diese gefärbten Teile sind von hellen Hüllen umgeben, welche die Sporen voneinander und von der Askuswand trennen, sich mit ihrer äußersten gefärbten Schicht einander und der Askuswand dicht anlegen und bis in die Spitze des Askuslumens vordringen. Die Maße dieser Hüllen betragen 14—15 : 5—6 μ. Die Membranen der Asci sind dick, außen unscharf begrenzt, sehen wie gallertartig aufgequollen aus und haben sich mit Orange G gelb gefärbt. Ob bei völliger Reife noch eine Veränderung an den Sporen eintritt, kann nicht gesagt werden.

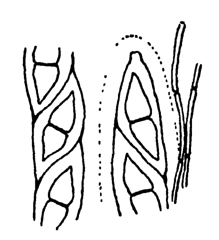


Abb. 14. *Venturia* (?) *castaneae*. Teile von Asken mit Askosporen und Paraphysen. 1125/1.

Die Versuche, diesen Pilz zu bestimmen, führten auf *Venturia* oder auf *Coleroa*. Die Literatur über diese beiden Gattungen ist ziemlich verworren.

Saccardo (1884, 591) vereinigt beide unter *Venturia*. Winter (1887, 198) hält *Coleroa* für eine sehr natürliche, durch die von Anfang an oberflächlich wachsenden Perithezien charakterisierte Gruppe. Auch Lindau (1897, 395) läßt *Coleroa* bestehen. v. Höhnel (1909, 1196; vgl. auch 1907, 112 und 1909, 1492) bezeichnet *Coleroa* Rabenh. 1851 als identisch mit *Antennaria* Link 1809, *Gibbera* Fries 1849 und einem Teil von *Venturia* Sacc., er bildet den neuen Namen *Antennularia*, hält

Torula-Konidien für zugehörig (?) und erklärt später (1918, 78) eine von W. Krieger auf *Rubus* beobachtete *Venturia* mit eingesenkten Perithezien und wenig Borsten für eine zweite Perithezienform (!!) von *Antennularia* (*Coleroa*) *chaetomium*. Theißen (1916, 429) verwirft den Namen *Antennularia* und hält an *Coleroa* fest, gibt aber keine Diagnose.

Venturia scheint verschiedenartige Pilze zu umfassen. Gut bekannt ist die von Aderhold (1896, 1897 und 1900) bearbeitete Gruppe, zu der *Fusicladium* als Nebenfruchtgattung gehört. Aderhold gibt von drei Arten auch klare Abbildungen der Perithezien (1896 und 1900). Man sollte deshalb für diese Gruppe den Namen *Venturia* festhalten, auch weil dieser in der Phytopathologie allbekannt ist. Sydow (1923, 173) will sie aber in *Endostigme* umtaufen. Eine zweite Gruppe, mit der Art *rumicis* (Desm.), zu der nach Fuckel *Ovularia*-Konidien gehören sollen, und der neuen Art *bistortae*, für die Sydow dies gleichfalls für möglich hält, was aber beides weder bewiesen noch auch nur wahrscheinlich ist, da die Perithezien schon auf den lebenden Blättern entstehen, nennt Sydow *Spilosticta*. Der Rest scheint dann nach Sydow die Gattung *Venturia* bilden zu sollen, die er im Sinne von de Notaris wieder hergestellt wissen möchte (S. 170). Er unterläßt aber die Bearbeitung, so daß damit nichts anzufangen ist, und zitiert nur die von de Notaris (1844, 332) gegebene Gattungsdiagnose. Petrak (1924. 113—116) endlich nimmt den Namen *Antennularia* wieder auf, hält als zweite Gattung *Coleroa* aufrecht, vereinigt, die Konidien als nebensächlich betrachtend (!), *Endostigme* mit *Spilosticta* und läßt, indem er den angedeuteten Gedanken v. Höhnels (1918, 78) verallgemeinert und *Venturia* für „nichts anderes als eine eingewachsene *Coleroa*“ erklärt, den Namen *Venturia* ganz fallen, was m. E. auf Grund der Nomenklaturregeln nicht zulässig ist. Zugleich wird die stark abweichende. von mir bereits 1918 (S. 154) genau beschriebene *Stigmatea robertiana* als verwandt bezeichnet.

Was nun die Einordnung des vorliegenden Pilzes betrifft, so kommt *Coleroa* nicht in Frage, weil deren Perithezien nach Winter (1887, 198) von Anfang an frei wachsen sollen. Außerdem geben Saccardo (1882. 588) und Oudemans (1904, 235) an, daß die Typus-Art *Coleroa chaetomium* (Kunze) Rabh., bei beiden als *Venturia Kunzei* Sacc. bezeichnet, keine Paraphysen habe, auch Winter (a. a. O.) wenigstens, daß die Paraphysen undeutlich seien, während sie bei dem vorliegenden Pilze sehr auffällig sind. Die *Fusicladium*-Gruppe von *Venturia* ist nach Aderholds Abbildungen der Perithezien und der Sporen erheblich verschieden. Sydows *Spilosticta* ist mir nicht genauer bekannt, soll aber durch eingesenkte Perithezien und das Vorkommen auf lebenden Blättern verschieden sein. Somit bliebe nur der wenig bekannte Rest

der Gattung *Venturia*. Wenn für diesen die oben erwähnte Gattungsdiagnose bei de Notaris maßgebend ist, so gehört der vorliegende Pilz nicht dazu, denn die Perithezien werden darin als globoso-depressa bezeichnet und vor allem heißt es dort und auch im italienischen Text ausdrücklich „paraphyses nullae“ bezugsweise „mancanza di parafisi“ (S. 333). Danach paßt der Pilz zu keiner der drei Gruppen. Wenn ich ihn oben trotzdem als *Venturia* bezeichnet habe, so ist es geschehen erstens, weil ich auf das spärliche Material, das mir vorliegt, nicht eine neue Gattung gründen möchte, zweitens, weil der oben erwähnte Rest doch noch ihm ähnliche Pilze enthalten könnte, und drittens, weil die ganze Gruppe m. E. auf alle Fälle einer Revision bedarf. Übrigens erklärte auch Herr Kirschstein den Pilz nach meinen Abbildungen für eine *Venturia*, wobei er allerdings an der Winterschen Unterscheidung von *Coleroa* und *Venturia* festhält und von einer weiteren Spaltung des letzteren absieht.

Die Heranziehung von *Stigmatea* in die Verwandtschaft dieser Pilze veranlaßt mich noch zu der Bemerkung, daß von einem unter dem Perithezium ausgebreiteten Stromahäutchen, wie es bei *Stigmatea* in sehr ausgeprägter Weise vorhanden ist (vgl. meine Abbildungen 1918, 154—156) und nach Petrak (1924, 116) auch bei *Coleroa* mitunter vorkommen soll, bei dem vorliegenden Pilz keine Spur vorhanden ist.

Chalcosphaeria pustula (Pers.) v. Höhnel (*Hypospila pustula* [Pers.] Karsten) *forma* (?) *castaneae.*

Die ellipsoidischen, in der Querrichtung des Blattes etwas plattgedrückten Perithezien sind etwa 250 μ breit und 170 μ hoch, der seitlich entspringende 40—60 μ dicke Schnabel macht im Blatte mehrere Krümmungen, so daß einer der Schnitte ihn zweimal durchschnitten zeigt. Die hervorbrechende Spitze war in den Schnitten nicht vorhanden. Die dünne Wand besteht aus mehreren Lagen plattgedrückter, braunwandiger Zellen und wenigen, nach innen daranschließenden Lagen hellwandiger. Außen schließt sich eine farblose, auch mit Farbstoffen sich nicht färbende, die Peridie samt dem Schnabel umgebende Schicht daran, und auf diese folgt nach außen eine dünne und spärliche Myzelschicht, die das Ganze von dem Blattgewebe abgrenzt. Die Asci sind (im Balsampräparat) 43—45 μ lang und 9—10 μ dick, der Blattfläche parallel gelagert und nach dem Schnabeleingang hin gerichtet; an ihrer Spitze findet sich der für die Gnomonien charakteristische Ring. Die Sporen sind (im Balsampräparat) 15—18 : 3,5—4,2 μ groß, spindelförmig, an den Enden etwas gerundet, in der Mitte bei der Querwand nicht eingeschnürt. Jede Zelle zeigte einen Zellkern, aber (in den Balsampräparaten) keine Tropfen.

Der vorliegende Pilz ist der, soviel ich sehe, nur von Eichenblättern bekannten *Hypospila pustula* (Pers.) Karsten, die ich seinerzeit genauer untersucht habe (Klebahn 1918, 294) außerordentlich ähnlich. Daß die Sporen kleiner zu sein scheinen, beruht darauf, daß ich ihn nur in den Mikrotomschnitten gefunden habe, während der Eichenpilz auch lebend untersucht wurde. Meine in Balsam liegenden Mikrotomschnitte des letzteren zeigen eine Schrumpfung gegenüber den Lebendmaßen um ungefähr ein Viertel, haben aber genau dieselbe Sporengröße wie die ebenso behandelten Präparate des vorliegenden Kastanienpilzes. Dieses muß also gleichfalls als *Hypospila pustula* bezeichnet werden. Es bleibt aber die nur durch Kulturversuche zu entscheidende Frage offen, ob der Kastanienpilz mit dem Eichenpilz völlig identisch oder eine biologisch von ihm verschiedene Form ist, d. h. ob der Pilz von der Eiche auf die Kastanie oder von der Kastanie auf die Eiche übergehen kann oder nicht.

Zur Nomenklatur sind v. Höhnel (1918, 97) sowie Petrak und Sydow (1923, 369) zu vergleichen.

Da *Hypospila pustula* in die nächste Verwandtschaft von *Gnomonia* gehört, sei noch kurz bemerkt, daß auf einem Blattstück des überwinterten Materials, das in Laktophenol aufgestellt worden war, um nach Ansichten des *Lophiotrema*-Ostiolums von oben zu suchen, drei Perithezien mit sehr langem, aus dem Blatt emporragenden Schnabel gefunden wurden, die vermutlich einer *Gnomonia* angehörten, was allerdings nicht festgestellt werden konnte. Ich erwähne dies nur, um darauf hinzuweisen, wie viele verschiedenartige Pilze sich aus den offenbar im Laufe des Sommers zugeflogenen Pilzkeimen während der Überwinterung entwickelt hatten. Ich verweise auf Versuche, die ich seinerzeit mit *Mycosphaerella punctiformis*, *Hypospila pustula* und eine Reihe von *Gnomonia*-Arten ausgeführt habe (Klebahn 1918, 94, 303 usw.).

Literatur.

Aderhold, R., 1896: Die Fusicladien unserer Obstbäume. I. Teil. Landwirtschaftl. Jahrbücher **25**, 875.

— — 1897: Revision der Species *Venturia chlorospora, inaequalis* und *ditricha autorum*. Hedwigia **36**, 37.

— — 1897: Die Fusicladien usw. II. Teil. Landw. Jahrb. **29**, 541.

Berkeley, M. J., 1874: Notices of North American fungi. Grevillea **3**, 9.

Brefeld, O., 1891: Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mycologie X, Münster.

Burchard, G., 1930: Beiträge zur Kenntnis parasitischer Pilze. Phytopathol. Zeitschr. **1**, 277.

Cesati, V., und de Notaris, G., 1863: Schema di classificazione degli Sferiacei italici aschigeni. Comment. Soc. crittog. ital. **1**, 177. Nicht gesehen.

Craigie, J. H., 1927: Discovery of the function of the pycnia of the rust fungi. Nature **120**, 765.

Cooke, M. C., 1871: Handbook of British fungi. London.

Desmazières, J. B. H. J., 1847: Quatorzième notice sur les plantes cryptogames récemment découvertes en France. Ann. sc. nat. 3, sér, **8**, 9.

v. Höhnel, F., 1907—1909: Fragmente zur Mykologie. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., Wien, 1907: **116**, 83; 1909: **118**, 1157 und 1461.

— — 1918: Mykologische Fragmente. Ann. mycologici **16**, 35.

Klebahn, H., 1905—1907: Untersuchungen über einige fungi imperfecti und die zugehörigen Askomyzetenformen. I und II, 1915: Jahrb. f. wiss. Botanik **51**. 489; III, 1906: Zeitschr. f. Pflanzenkr. **16**, 65; IV, 1907: daselbst **17**, 223; V, 1908: daselbst **18**, 5.

— — 1918: Haupt- und Nebenfruchtformen der Askomyzeten. Berlin.

— — 1921: Der Pilz der Tomatenstengelkrankheit und seine Schlauchfruchtform. Zeitschr. f. Pflanzenkr. **31**, 1.

— — 1923: Methoden der Pilzinfektion. Handbuch der biolog. Arbeitsmethoden (Abderhalden). Abt. **11**, Teil I.

Léveillé, J. H., 1846: Description des champignons de l'herbier du muséum de Paris. Ann. sc. nat., 3 sér., **5**, 249.

Lindau, G., 1877: *Sphaeriales* in Engler und Prantl, Die natürl. Pflanzenfamilien, 384, Leipzig.

de Notaris, G., 1844: Cenno sulle Tribù de Pirenomiceti Sferiacei e descrizione di alcune nuovi generi. Giornale Botanico Italiano **1**, 322.

Oudemans, C. A. J. A., 1897: Révision des Champignons tout supérieurs qu'inférieures trouvés fusqu' à ce jour dans les Pay-Bas. Verhand. k. Akad. v. Wetensch. te Amsterdam. 2e Sect. Dl. II, 2e. Ged.

Persoon, C. H., 1797: Tentamen dispositionis methodicae fungorum. Lipsiae.

— — 1801: Synopsis methodica fungorum. Göttingae.

Petrak, F., 1923: Mykologische Notizen V. Ann. mycologici **21**, 1.

— — und Sydow, H., 1923: Kritisch systematische Originaluntersuchungen über Pyrenomyceten, Sphaeropsideen und Melanconieen. Ann. mycologici **21**, 349.

Potebnia, A., 1910: Beiträge zur Mikromyzetenflora Mittel-Rußlands. Ann. mycologici **8**, 42.

Saccardo, P. A., 1879: Fungi nonnulli extra-italici novi etc. Michelia **1**, 357.

— — 1882—1895: Sylloge fungorum **1**, 1882; **2**, 1883; **3**, 1884; **11**, 1895; **19**, 1910. Patavii.

Sydow, H., 1923: Mycotheca germanica, fasc. 37—41. Ann. mycologici 21, 165.

Theißen, F., 1916: Beiträge zur Systematik der Askomyzeten. Ann. mycologici **14**, 401.

Tognini, F., 1893: Contribuzione alla micologia toscana. Atti R. istituto botanico di Pavia n. s. **3**, 45. Nicht gesehen.

Winter, G., 1887: Die Pilze II in Rabenhorst, Kryptogamen-Flora. Leipzig.

Pfropfenbildung in der Kartoffelknolle.

Von Privatdozent Dr. H. Braun, Berlin-Dahlem.

Mit 2 Abbildungen.

Auf den diesjährigen Besichtigungsreisen bin ich zum ersten Male gezwungen gewesen, mehrere Kartoffelschläge wegen Pfropfenbildung von der Saatgutanerkennung auszuschließen. Es handelte sich um kleinere Bestände von Ebstorfer Goldfink und Industrie, die stellenweise nicht nur einen 100 %igen Befall der Stauden, sondern sogar der Knollen je Staude zeigten, wobei die einzelne Knolle meist mehrere, oft sehr große Pfropfe aufwies. Das erscheint um so bemerkenswerter, als Appel (1) in seinem bekannten Taschenatlas der Knollenkrankheiten von der Pfropfenbildung schreibt, sie komme selten so häufig vor, daß ihr Anteil an der Ernte sich in Prozenten ausdrücken lasse. In Übereinstimmung damit hat Schander (20) sie in seine Zusammenstellung der wichtigsten Krankheiten überhaupt nicht aufgenommen. Im Gegensatz dazu berichtet Hiesch (4) über eine ungewöhnlich große Verbreitung der Krankheit im Jahre 1929 in der Provinz Hannover, die damals bereits in einem Fall zur Aberkennung eines Industrie-Schlages geführt hat. Das hat ihn auch veranlaßt, die Bedeutung der Krankheit für den Saatgutwert mit Hilfe eines Feldversuches einer Prüfung zu unterziehen. Dabei konnte er feststellen, daß das gesunde Pflanzgut gegenüber dem pfropfenkranken einen Mehrertrag von 35 % ergab. Deshalb fordert er mit Recht, daß dem Auftreten der Pfropfenbildung bei der Saatenanerkennung in Zukunft erhöhte Beachtung geschenkt wird. Im Hinblick darauf dürfte es erwünscht sein, wenn an dieser Stelle ein Überblick über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse über diese Krankheit gegeben wird.

Das Bild der Krankheit ist außerordentlich charakteristisch. Äußerlich verrät sie sich dadurch, daß auf der Schale mehr oder weniger geschlossene, ringförmige, dunkelverfärbte, später oft aufreißende Vertiefungen auftreten (Abb. 1). Schneidet man durch einen solchen Ring senkrecht hindurch, so zeigt sich auf der Schnittfläche des Knollenfleisches eine auf dem Ring aufsetzende halbkreisförmige Verbräunung von wechselnder Ausdehnung. Diese Verbräunung setzt sich aber nicht nur an der Schnittstelle, sondern auf der ganzen Ausdehnung des Ringes in das Knollenfleisch fort, sodaß in fortgeschrittenem Stadium auf diese Weise aus der Knolle ein sektor- oder halbkugelförmiger Gewebekomplex abgetrennt wird (Abb. 2). Die Abtrennung kann so vollständig sein, daß man den ganzen Gewebekomplex wie einen Pfropfen herausheben kann, sodaß die Benennung der Krankheit als Pfropfenbildung oder Pfropfenkrankheit sehr treffend ist. Oft gelangen in einer Knolle mehrere solcher Pfropfen zur Ausbildung, die unter Umständen aneinander grenzen oder auch ineinander übergreifen können. Die ab-

gestorbenen Gewebepartien sind mikroskopisch von Swellengrebel (23a) und Kerling (7) untersucht worden. Dabei haben sich keine



Abb. 1. Pfropfenbildung bei Ebstorfer Goldfink. Die charakteristischen Ringe der Schale.

Besonderheiten gegenüber den Erscheinungen ergeben, die bei anderen Nekrosen beobachtet worden sind.

Ob die Krankheit stets in dieser charakteristischen Form auftritt, wie sie auch durch die Abbildungen veranschaulicht wird, muß vorerst dahin gestellt bleiben. In den von mir bislang beobachteten Fällen war das Bild immer vollkommen eindeutig. Von anderer Seite wird dagegen behauptet, es fänden sich auch oft Übergangsbilder dergestalt, daß beispielsweise in Knollen, die wir gemeinhin als eisenfleckig ansprechen, ringförmige Verbräunungen auftreten oder daß sich wohl im Innern der Knolle die typischen Ringbildungen finden, ohne daß sich aber die entsprechenden auch äußerlich auf der Schale zeigen. Diese Ansicht wird offensichtlich auch von Quanjer (17) vertreten. In seiner Arbeit über „kringerigheid" und „Netznekrose" bringt er von ersterer 17 Abbildungen, die das Krankheitsbild von 11 verschiedenen Sorten wiedergeben und die



Abb. 2. Pfropfenbildung bei Ebstorfer Goldfink. Die bogenförmigen Nekrosen auf der Schnittfläche.

nur in den wenigsten Fällen die oben geschilderten Symptome deutlich erkennen lassen. Wirklich charakteristisch treten sie nur bei der Sorte „Direktor Johannsen“ in die Erscheinung. Quanjer sagt von dieser selbst[1]): „Bei der Sorte Direktor Johannsen sieht man etwas, was bei sehr wenigen Sorten in so starkem Maße vorkommt, nämlich daß die „kringerigheid“ durch die Schale hindurchgeht, sodaß die Oberfläche der Kartoffel aussieht, als ob sie mit einem Korkbohrer beschädigt sei. In Deutschland spricht man in diesem Fall von Pfropfenbildung“. Quanjer sieht also die Pfropfenbildung offensichtlich nur als eine besonders extreme Form der „kringerigheid“ an, bei der oft unregelmäßige Flecken und Ringe gemeinsam auftreten. Diese Ringbildung ist aber auch seiner Auffassung nach das charakteristische Kennzeichen der „kringerigheid“ und hat deshalb auch zu der holländischen Namensgebung geführt. „Immer, wenn genug Material geschnitten wird, wird das Merkmal der Ringe bei echter „kringerigheid“ wiedergefunden.“

Der Hinweis auf die unregelmäßigen Flecken wie die von Quanjer gebrachten Abbildungen legen sofort die Frage nach dem Verhältnis der Pfropfenbildung zur Eisenfleckigkeit nahe. Tatsächlich ist Quanjer (17) der Ansicht, daß „was die Deutschen „Eisenfleckigkeit“ und „Buntfleckigkeit“ genannt haben, soweit es aus dem illustrierten Atlas von Appel hervorgeht, mit unserer „kringerigheid“ zum Teil identisch ist. Auch was dieser unter dem Namen „Pfropfenbildung“ abbildet und als eine andere Krankheit betrachtet, ist unsere „kringerigheid“. Quanjer hält also Pfropfenbildung und Eisenfleckigkeit zum mindesten zum Teil für identisch.

Diese Frage wird in der einschlägigen Literatur immer wieder mehr oder minder deutlich angeschnitten. Schon in dem ersten in Deutschland veröffentlichten Hinweis (8) auf die Pfropfenbildung wird auf die Schwierigkeit der Trennung beider Erscheinungen aufmerksam gemacht. Es heißt dort: „In Deutschland wurde die Kringerigheid zum ersten Male im Jahr 1909 und zwar in Ahrweiler in der Rheinprovinz nachgewiesen. Dortselbst wird die Krankheit als Pfropfenbildung bezeichnet. Auf der Schale sieht man entweder geschlossene oder offene braune Ringe durchschimmern; in fortgeschrittenen Stadien platzt die Schale an diesen Stellen auf. Beim Durchschneiden sieht man, wie sich diese Ringe als braungefärbte Gewebepartien, die in konzentrischen Kreisen angeordnet sind, in das Fleisch fortsetzen. Die Bräunung des kranken Gewebes ist dem der Eisenfleckigkeit analog, die Verteilung der kranken Gewebepartien ist jedoch bei dieser eine unregelmäßige. Es kommen jedoch Fälle vor, bei denen es schwer zu entscheiden ist,

[1]) Die fremdsprachigen holländischen bezw. englischen Zitate sind zum besseren Verständnis ins Deutsche übersetzt worden.

welche von beiden Krankheiten vorliegt." Die Kringerigheid wird dort für zweifellos identisch mit der von Horne beschriebenen „streak disease"[1]) oder „sprain" gehalten, während die ebenfalls von Horne behandelte „internal disease" unserer Bunt- und Eisenfleckigkeit gleichgesetzt wird. Der deutsche Berichterstatter erkennt also die Schwierigkeit der Trennung an, hält aber an ihrer Notwendigkeit unter Bezugnahme auf Horne fest. Auch späterhin (9, 10, 13a, 24—26, 28) werden in der deutschen Literatur ständig Bunt- und Eisenfleckigkeit einerseits und Pfropfenbildung, Korkigkeit, Korkringigkeit, Kringerigheid andererseits getrennt gehalten. Anscheinend nur einmal ist hiervon eine Ausnahme gemacht worden. In einem Aufsatz „Über Keimschädigungen der Erstling durch Virus-Netznekrose" stellt Seubert (22) diese der Kringerigheid (Pfropfenkrankheit) oder Eisenfleckigkeit gegenüber. Das ist um so bemerkenswerter, als die Autorin die landläufigen Symptome der beiden letzteren ganz zutreffend beschreibt: „Bei dem Knollen-Längs- und -Querschnitt findet man entweder dunkle, rostbraune, unregelmäßig über die ganze Schnittfläche verbreitete Flecken oder Streifen, die in keinerlei Beziehung zum Gefäßbündelring oder zum Kronenende stehen, oder diese Flecken haben die Form von Kreisen oder Halbkreisen, die ihren Ausgang wahrscheinlich von einer Vertiefung der Schale hernehmen. Vielfach sind auch im fortgeschrittenen Zustand der Pfropfenbildung um die Vertiefungsstelle der Schale braune konzentrische Kreise angeordnet, die sich nach dem Innern der Knolle verbreiten. Da die Verbindung des in diesem Pfropfenringe liegenden Gewebes mit dem übrigen Gewebe unterbunden ist, müssen sie schließlich absterben und sitzen dann wie ein Pfropfen in einer Vertiefung, daher die Bezeichnung Pfropfenkrankheit."

Horne (5), auf den sich der erste deutsche Berichterstatter der Pfropfenkrankheit bezieht, meint über das Verhältnis der beiden von ihm behandelten Krankheiten, es sei ratsam, sie eine Zeitlang getrennt zu halten, da die mitgeteilten Beobachtungen für die beiden Formen nicht genau übereinstimmten; darüber hinaus seien, wie er mit Beispielen belegt, große Proben von Kartoffeln bekannter Sorten entweder durch reine fleckartige oder durch reine strichartige Symptome gekennzeichnet. Bei der Einzelschilderung dieser Symptome kommt diese Trennung freilich nicht scharf zum Ausdruck. Von der „internal disease" sagt er nämlich, bei starkem Auftreten seien die Flecken (blotches) zahlreich und wechselten in Form und Größe, während diese bei schwachem Auftreten oft auf bloße Pünktchen (specks) reduziert

[1]) Die Bezeichnung „streak disease" muss heute als irreführend fallen gelassen werden, da wir darunter bekanntlich eine Abbaukrankheit bezw. ein Abbausymptom verstehen, das sich an der oberirdischen Staude in sehr typischer Form bemerkbar macht.

seien. Andererseits soll sich „streak-disease“, bei dem in typischen Fällen die abgestorbenen Gewebepartien bogenartig oder schwach wellig verlaufen, bei ganz leichtem Befall ebenfalls auf kurze Linien oder Pünktchen (specks) beschränken. „Meine Erfahrung lehrt gegenwärtig, daß Proben von Kartoffeln einer bestimmten Sorte, die von streak-disease befallen sind, Übergänge zwischen der punktierten (specked) und der gestrichelten (streaked) Form zeigen, aber nicht zwischen der punktierten (specked) oder fleckigen (spotted) und der gefleckten (blotched) Form von Knollen, die von internal disease befallen sind“. Diese Darstellung enthält also offensichtlich einen gewissen Widerspruch; jedenfalls will aber Horne an der Trennung der beiden Krankheiten festhalten, wenn er auch einige Jahre später (6) insofern eine, allerdings sehr nachteilige Änderung vorgenommen hat, als er sprain die Bedeutung einer übergeordneten Benennung einräumt. „Sprain umschließt zwei Formen von Knollenkrankheit, Fleckigkeit (blotch, internal disease) und Striche (streak, sprain), welche noch nicht als identisch erwiesen worden sind.“ Das hat in der Folgezeit manche Verwirrung gestiftet, indem sprain von den einen für Eisenfleckigkeit, von den andern für Pfropfenbildung oder auch für beides benutzt worden ist. Horne selbst sagt sogar in seiner zweiten Mitteilung, sprain sei auf dem europäischen Kontinent als Buntwerden oder Eisenfleckigkeit bekannt.

In Übereinstimmung damit berichtet zunächst auch Paine (14) unter „internal rust spot“ über eine Krankheit der Knollen, deren Symptome, wie er schreibt, genau übereinstimmen mit den von Horne für „internal disease“ und von Frank, Sorauer und Rörig für „Buntwerden“, „Eisenfleckigkeit“, „Buntheit“ oder „Stockfleckigkeit“ angegebenen. Später (15) scheint er unter der ursprünglichen Bezeichnung zwei Krankheitstypen A und B unterschieden zu haben, von denen der letztere mit der Netznekrose identisch sein soll, der erstere mit dem, was unter sprain bekannt sei. („Das Speichergewebe ist gefleckt mit Inseln von einer rötlichbraunen Farbe“.) Hier ist also nicht mehr ersichtlich, ob und wohin die Pfropfenbildung einzugliedern wäre. Das gilt in erhöhtem Maß für „sprain“ oder „internal rust spot“, wie Burr (2) es verstanden wissen will, der auf die Verwirrung in der Literatur hinweist und nicht mit Unrecht meint, mit jedem neuen Beitrag zu dieser Frage seien Ursprung und Natur der rostbraunen Flecken in der Knolle nur noch weiter kompliziert worden. Die von Burr beobachteten und untersuchten Erscheinungen dürften jedenfalls mit den hier behandelten sicherlich nichts zu tun haben. Für Schottland führt Mc. Intosh (12) in dem Abschnitt über Krankheiten seines Buches über die Kartoffel lediglich „sprain“ an und schreibt von dieser Krankheit, sie zeige sich, wenn man die Kartoffel durchschneide; auf der Schnittfläche seien dann

eine Anzahl von braunen Flächen oder rötlichen rostigen Pünktchen (specks) oder Strichen mehr oder weniger allgemein durch das Fleisch verteilt. Es ist nicht klar ersichtlich, welche der beiden von Horne unterschiedenen Krankheitsformen der Autor meint. Um typische Pfropfenbildung kann es sich keinesfalls handeln; aber auch das Kennzeichen der Kringerigheid ist nicht erwähnt, so daß man annehmen muß, daß hier unter „sprain" die „internal disease" verstanden ist, oder daß „sprain" in dem übergeordneten Sinne Hornes verstanden ist. Dagegen handelt es sich sicherlich um Kringerigheid bei der Krankheit, die Pethybridge (16) unter sprain beschrieben hat. Dieser Autor schreibt 1913, in der Regel sei die Krankheit äußerlich an den Knollen nicht erkennbar, sondern nur nach ihrem Durchschneiden. Im letzten Jahr habe er aber auch Knollen gefunden, welche schwache Anzeichen auf der Schale zeigten in Form von etwas undeutlichen braunen Markierungen in mehr oder weniger konzentrischer Kreisanordnung, die nach Entfernen der Schale sehr gut erkennbar seien. In der amerikanischen Literatur wird durchweg ganz allgemein neben Netznekrose nur von internal brown spot gesprochen, die Heald (3) ausdrücklich als identisch mit „sprain" der englischen und „Buntwerden" oder „Eisenfleckigkeit" der deutschen Autoren bezeichnet und für die das Auftreten brauner, im Fleisch verstreuter Flecken als charakteristisch angegeben wird. Das Charakteristikum des bogenförmigen oder schwach welligen Verlaufs der abgestorbenen Gewebepartien wird in keinem Fall erwähnt. Schließlich sei noch eine Mitteilung für Australien herangezogen. Mc. Alpin führt in seinem Handbuch über Kartoffelkrankheiten in Australien auch „brown fleck or internal brown spot" an. Sie stimmt nach seinen Angaben mit „sprain" oder „internal disease" überein. Weiterhin weist er allerdings auf die erste Arbeit von Horne hin und die von ihm durchgeführte Trennung in „internal disease und „sprain disease", ohne zu dieser Trennung Stellung zu nehmen. Quanjer wendet sich gegen die von Mc. Alpin vorgenommene Identifizierung und meint, dieser habe Netznekrose und sprain verwechselt. Erstere ist nach Quanjers Überzeugung nichts anderes als die mit der Blattrollkrankheit vergesellschaftete Phloemnekrose, die Quanjer wieder von der nur während der Lagerung der Kartoffeln auftretenden Pseudonetznekrose scharf geschieden wissen will. Auf diese Unterscheidungen in der verwirrenden Fülle der Erscheinungen näher einzugehen, würde uns hier zu weit führen. Es kam uns nur darauf an zu zeigen, daß bisher über die Abgrenzung der Pfropfenbildung gegenüber anderen mehr oder minder ähnlich gearteten Krankheitsbildern noch keine Klarheit geschaffen worden ist. Eine schärfere Scheidung ist neuerdings von Schwarz versucht worden gelegentlich der Besprechung einer Knollennekrose in Niederländisch-Ostindien, die ursprünglich dort als „kringerigheid"

oder „sprain“ bezeichnet worden ist und heute als „roestvlekkenziekte“ oder „rusty spot disease“ bekannt ist. Diese wird einerseits „sprain“, andererseits „netnecrosis“ gegenübergestellt. Aus dieser Gegenüberstellung geht eindeutig hervor, daß die Autorin „sprain“ mit „kringerigheid“ gleichsetzt, als deren äußeres Symptom, wie sie sagt, manchmal Pfropfenbildung auftritt. Zu derselben Gruppe gehört ihrer Ansicht nach wegen der in mancher Hinsicht sehr weitgehenden Ähnlichkeit der Symptome auch „rusty spot disease“. Trotzdem möchte sie aber vorerst wegen gewisser Unterschiede an der Trennung festhalten. Von der letzteren und damit also auch von der „kringerigheid“ sind dagegen zu unterscheiden die amerikanische „internal brown spot disease“ oder die deutsche „Eisen- oder Buntfleckigkeit“. Ob diese Auffassung auch in Holland selbst geteilt wird, ist nicht recht ersichtlich. Auffallend ist, daß in einer 1929 vom Pflanzenschutzdienst in Wageningen herausgegebenen Zusammenstellung der Kartoffelknollenkrankheiten nur die Kringerigheid (Kranzigheid, Veekkerigheid!) angeführt wird, dagegen die Eisenfleckigkeit gar nicht erwähnt wird.

Welchen Standpunkt Quanjer selbst einnimmt, ist ebenfalls nicht eindeutig. Auf der einen Seite gibt er zu, daß die Identität der Eisenfleckigkeit mit der Kringerigheid in manchen Fällen ungewiß ist; auf der anderen aber behauptet er, wie erwähnt, daß beide zum Teil identisch sind. Als Kriterium will er zweifellos das Auftreten von Ringen im Knollenfleisch angesehen wissen, die sich immer fänden, wenn genug Material geschnitten würde. Es leuchtet ein, daß diese Abgrenzung zwischen Kringerigheid und Eisenfleckigkeit nicht sehr befriedigt. Denn einmal wird damit zugegeben, daß das eigentliche Merkmal für erstere in vielen Fällen fehlt, und zum anderen bleibt es mehr oder minder dem Zufall überlassen, ob ein auftretender Krankheitsfall richtig eingeordnet wird, da das ja davon abhängt, ob genug Knollen geschnitten werden. Es wäre ja durchaus denkbar, daß Eisenfleckigkeit und Kringerigheid häufig miteinander vergesellschaftet auftreten und es dadurch zu den verschiedensten Übergangsbildern kommt. Andererseits können diese freilich auch auf einer unterschiedlichen sortentypischen Reaktion beruhen. Es ist eine wichtige Aufgabe weiterer Forschung, in diese Verhältnisse Klarheit zu bringen.

Unter diesen Umständen begegnet es naturgemäß gewissen Schwierigkeiten, sicher zu entscheiden, welche Autoren wirklich die Pfropfenbildung vor sich gehabt haben und herangezogen werden dürfen, um ein zutreffendes Bild von unseren gegenwärtigen Kenntnissen über diese Krankheit zu geben. Wenn wir uns lediglich auf diejenigen Veröffentlichungen beschränken wollen, bei denen einwandfrei Pfropfenbildung vorgelegen hat, so müssen wir gestehen, daß es deren sehr wenige gibt. Es kann aber wohl keinem Zweifel unterliegen, daß das, was der Holländer

„kringerigheid“ oder „kranzigheid“ nennt, ebenfalls hierher zu rechnen ist, wenn es vielleicht auch im einzelnen nicht immer sicher ist, ob es sich ausschließlich um die Pfropfenbildung handelt oder ob noch andere Krankheiten mit im Spiele gewesen sind. Schließlich kann als hinreichend gesichert angenommen werden, daß das, was der Engländer ursprünglich unter „sprain“ verstanden hat, als Pfropfenbildung anzusprechen ist. Alle Krankheitsfälle, die unter anderen Benennungen in die Literatur eingegangen sind, wird man zunächst nicht als Pfropfenkrankheit ansehen dürfen, es sei denn, daß die makroskopische Beschreibung und die Abbildungen, die auch sonst natürlich zur Urteilsbildung heranzuziehen sind, sie als vermutlich identisch mit dieser ausweisen.

Als feststehend kann angesehen werden, daß die Pfropfenkrankheit erstmalig um die Jahrhundertwende in Holland beobachtet worden ist. Möglicherweise hat Ritzema Boos (19) sie bereits 1899 gefunden. Quanjer bezweifelt allerdings, ob ausschließlich Kringerigheid vorgelegen hat und will darauf möglicherweise das nicht eindeutige Ergebnis hinsichtlich der Übertragbarkeit der Krankheit durch die Knollen zurückführen. Ganz charakteristisch ist aber nach Quanjer die eine der beiden Abbildungen, die Mayer (13) seiner 1903 erschienenen Arbeit beigegeben hat. In Deutschland ist die Pfropfenbildung, wie erwähnt, zum erstenmal 1910 aufgetreten. 1911 heißt es (9), der Charakter der Krankheit scheine nicht so bedrohlich zu sein, daß öffentliche Abwehrmaßregeln geboten erschienen. Auch weiterhin tritt sie nur ganz sporadisch in Deutschland auf, bis von 1927 ab über stärkeres Auftreten in Hannover geklagt wird, das 1929, wie Hiesch (4) schreibt, eine ungewöhnlich große Verbreitung erreichte. In England ist die Pfropfenbildung etwa um die gleiche Zeit wie in Deutschland zum ersten Male gefunden worden. Die erste kurze Mitteilung ist im April 1909 vom Board of Agriculture (23) veröffentlicht worden. Während es sich in dieser zweifellos um die Pfropfenbildung handelt, ist in der zweiten im selben Jahr erschienenen offenbar bereits eine Verwechslung mit „internal disease“ unterlaufen, so daß diese für unsere Zwecke unbrauchbar ist. Ob und wieweit sie in anderen Ländern und Erdteilen vorkommt, ist nach den vorangegangenen Ausführungen im Augenblick nicht sicher zu entscheiden.

Der Schaden der Pfropfenkrankheit beruht einmal darauf, daß der Speisewert der Knollen je nach der Stärke des Auftretens mehr oder weniger stark gemindert wird. In Fällen, wie den von mir beobachteten, waren die Knollen von Pfropfen so stark durchsetzt, daß eine Verwertung der gesamten Ernte, die aus Elitepflanzgut stammte, nur auf dem Wege der Verfütterung möglich war! Eine Beeinträchtigung des Pflanzgutwertes hatte man bislang nicht angenommen, wenn auch vereinzelt gewarnt wird, pfropfenkranke Knollen als Pflanzgut zu benutzen. Das

ist aber aus der Erwägung heraus geschehen, daß der Befall eindeutig die betreffende Sorte als anfällig gegenüber der Krankheit ausgewiesen hat, sodaß die Ernte aus solcher Saat ebenfalls erkranken wird, wenn die Bedingungen dafür erfüllt sind. Durch die Untersuchungen von Hiesch (4) ist aber nachgewiesen, daß der Pflanzgutwert pfropfenkranker Knollen tatsächlich gemindert ist. Einmal konnte er beim Ausmieten im Frühjahr feststellen, daß beim Knollenmaterial mit Pfropfenbildung ein wesentlich größerer Anteil an faulen Knollen abfiel wie bei dem ohne Pfropfenbildung. Die Fäulnis ging meistens von den Pfropfen aus, sodaß er annimmt, daß sie den Fäulniserregern eine willkommene Eingangspforte bieten. Demnach wird also zunächst die Haltbarkeit der Knollen durch die Pfropfenbildung beeinträchtigt. Weiterhin ergab ein Lichtkeimversuch wesentlich schlechtere Keimung bei stark pfropfenkranken gegenüber schwach pfropfenkranken Knollen. Die Keime der ersteren blieben bald im Wachstum zurück, um schließlich ganz zu vertrocknen. Hiesch glaubt, daß alle über Pfropfen befindlichen Augen, die ausschließlich auf die Nährstoff- und Wasservorräte des Pfropfens angewiesen seien, minderwertig sind. Dafür spricht auch der obenerwähnte Ertragsausfall des Feldversuchs. Im Gegensatz zu dieser direkten Beeinträchtigung des Pflanzgutwertes ist eine indirekte, in Gestalt der Übertragung der Krankheit durch die Knollen nicht zu befürchten. Fast einstimmig wird berichtet, daß aus krankem Pflanzgut eine vollkommen gesunde Ernte erzielt worden ist. Nur Horne behauptet, er habe zu wiederholten Malen bei Auspflanzen von pfropfenkranken Knollen auch ebensolche geerntet. Damit ist aber natürlich nicht bewiesen, daß die Krankheit wirklich durch die Knollen übertragen wird. Vielmehr können ja in diesen Fällen lediglich wie bei der vorangegangenen, so auch bei der folgenden Ernte die für das Auftreten der Krankheit erforderlichen Bedingungen erfüllt gewesen sein.

Welcher Art diese sind, darüber wissen wir nun leider bislang nur wenig. Hiesch führt das außergewöhnlich starke Auftreten der Pfropfenbildung im Jahre 1929 auf die anormale Jahreswitterung zurück. Das Hauptbefallsgebiet sei ein ausgesprochenes Dürregebiet gewesen. Das stimmt überein mit der Angabe des Board of Agriculture, die Krankheit zeige sich wesentlich schlimmer in trockenen, heißen Sommern, während sie in feuchten ganz zurücktrete. Hiesch glaubt aber, daß neben der Witterung auch den Bodenverhältnissen eine maßgebliche Rolle zukomme. Der holländische Pflanzenschutzdienst spricht geradezu von der Kringerigheid als einer Krankheit, die an den Boden gebunden sei. Soweit bestimmte Angaben vorliegen, lauten sie dahingehend, daß die Pfropfenbildung mehr oder weniger ausschließlich auf sandigen bis kiesigen Böden vorkomme. Wir konnten demgegenüber bei unseren diesjährigen Beobachtungen vorerst keinerlei Beziehungen zum Boden

erkennen. Eine gewisse Bedeutung wird auch dem Nährstoffgehalt des Bodens beigemessen. Mangel an Kalk und Kali soll das Auftreten der Krankheit begünstigen. Andererseits sind aber auch Fälle bekannt, in denen sich ein solcher Einfluß nicht nachweisen ließ. Ebenso sollen Stallmist, Kompost und Gründüngung die Pfropfenbildung fördern. Interessant ist in diesem Zusammenhang schließlich eine Angabe von Quanjer. Dieser Forscher hat Boden, auf dem die Pfropfenbildung aufgetreten war (sprainy soil, zieke grond), einer zweistündigen Behandlung mit Dampf, die den Boden eine Viertelstunde hindurch auf 90° C erhitzte, unterworfen. Nach dieser Behandlung wurde keine Pfropfen, bildung mehr beobachtet. Andererseits ist es ihm aber nicht geglückt auf einem so behandelten Boden die Krankheit wieder dadurch hervorzurufen, daß er in ihn kleingeschnittene pfropfenkranke Knollen einbrachte.

Dieser Versuch leitet über zu der Frage nach der Ursache der Krankheit. Es lag nahe, zunächst an einen parasitären Erreger zu denken. Verschiedentlich ist auch behauptet worden, man habe einen solchen gefunden. Diese Behauptungen können aber bislang in keiner Weise als beweiskräftig angesehen werden, zumal es nicht einmal sicher ist, ob bei den betreffenden Untersuchungen wirklich eindeutig die Pfropfenkrankheit und nur diese vorgelegen hat. Quanjer (17 S. 104) vertritt allerdings trotz des negativen Ausfalls seines erwähnten Infektionsversuches die Auffassung, daß sie durch einen Organismus verursacht werden müsse. Dabei scheint er an ultravisible Mikroorganismen zu denken, wie sie von manchen für die große Gruppe der Viruskrankheiten verantwortlich gemacht werden. Der Beweis für die Richtigkeit dieser Auffassung ist ihm aber bislang nicht geglückt. Andere glauben, da alle Versuche gescheitert seien, die Pfropfenkrankheit als infektiös zu erweisen, müsse man sie als sogenannte physiologische Krankheit betrachten. Das dürfte im Grunde nichts anderes bedeuten, als daß man den Außenfaktoren nicht nur einen mehr oder minder großen Einfluß auf das Ausmaß der Krankheit einräumt, sondern beide in einen ursächlichen Zusammenhang mit einander bringt. Dem entspricht es etwa, wenn Wilson (11) die Pfropfenbildung auf eine Wachstumshemmung zurückführt. Der einwandfreie Nachweis für den ursächlichen Zusammenhang zwischen Außenfaktoren und Pfropfenbildung läßt sich deshalb so schwer führen — ein Hindernis, das z. B. auch den Verfechtern der ökologischen Abbautheorie zugute gehalten werden muß —, weil es ganz unverhältnismäßig großen Schwierigkeiten begegnet, die Einwirkung der Außenfaktoren, sei es getrennt, sei es im Zusammenspiel, auf die Entwicklung der Kartoffelpflanze experimentell zu erfassen.

Wir müssen also bekennen, daß unser Wissen über das Wesen der Pfropfenkrankheit bislang noch außerordentlich mangelhaft ist, ja,

daß im Grunde der Forschung noch alles zu tun bleibt. Infolgedessen kann es auch nicht überraschen, daß sich vorerst noch keine Ratschläge geben lassen, wie man erfolgreich dem Auftreten der Krankheit begegnen kann. Der holländische Pflanzenschutzdienst gibt unumwunden zu, daß eine Bekämpfung nicht möglich sei. Wenn man bis zum Nachweis der infektiösen Natur der Krankheit an der Vermutung festhält, daß sie der Ausdruck einer durch ungünstige Außenbedingungen verursachten Entwicklungsstörung ist, wird man höchstens sagen können, daß eine gewissenhafte Beachtung aller Forderungen, die sich aus der Pflanzenhygiene ableiten, auch im Kampf gegen die Pfropfenbildung von Wert sein wird. Ob in diesem Rahmen auch durch geeignete Sortenwahl etwas zu erreichen sein wird, bleibt abzuwarten. Namentlich Horne hat sich für den Anbau resistenter Sorten eingesetzt. Es finden sich auch wiederholt Hinweise auf unterschiedliche Anfälligkeit der Sorten. Vor allem hat Quanjer eine größere Anzahl von Sorten auf ihre Anfälligkeit gegenüber der Kringerigheid geprüft und gefunden, daß es holländische Sorten wie auch einige andere gibt, die gar nicht oder nur schwach befallen werden. Hierunter erwähnt er auch die Industrie, die aber in Deutschland gerade verschiedentlich außerordentlich stark pfropfenkrank gefunden worden ist. Das Board of Agriculture hat denn auch schon 1909 mitgeteilt, daß alle Sorten anfällig seien.

Schriftenverzeichnis.

1) Appel, O., Taschenatlas der Kartoffelkrankheiten. I. Teil, Knollenkrankheiten. Berlin 1925.

2) Burr, S., Sprain or internal rust spot of potato. Ann. Appl. Biology 1928 15, 563—585.

3) Heald F. D., Manual of plant diseases. New York 1926. S. 129.

4) Hiesch, P., Ueber das Auftreten der Propfenbildung und ihren Einfluss auf den Pflanzgutwert der Kartoffelknollen. Pflanzenbau 1932/3, 9, 104—109.

5) Horne, A. S., The symptoms of internal disease and sprain (streakdisease) in potato. Journ. Agr. Science 1908—10, 3, 322—332.

6) — — Potato diseases. Ann. Appl. Biology 1914—15, 1, 194—196.

7) Kerling, L. C. P,, Microscopisch onderzoek van pseudonetnecrose en kringerigheid van de aardappel. Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool. 1929, 33, Nr. 10.

8—10) Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen im Jahre 1910, 1911, 1912. Zusammengestellt von der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Berichte über Landwirtschaft, herausgegeben im Reichsamt des Innern. Berlin 1912. S. 94—95; 1914 S. 102, 1916 S. 121—122.

11) Mc Alpin, D. Handbook of Fungus diseases of te potato in Australia and their treatment. Dep. Agr. Victoria, Melbourne 1911. S. 96—97.

12) Mc Intosh, Th. P., The potato, its history, varieties, culture and diseases. London 1927. S. 224.

13) Mayer, A. Over de vermoedelijke oorzaak der „kringerigheid“ genoemde ziekte der aardappelen. Landbouwkundig. Tijdschrift (Cultura) 1903 (Original nicht zugänglich).

13a) Meyer-Hermann, K., Beobachtungen und Untersuchungen über die Eisenfleckigkeit der Kartoffel. Fortschr. d. Landw. 1933, **8**, 200—205.

14) Paine, S. G. „Internal rust spot“ disease of the potato tuber. Ann. Appl. Biology 1918 -1919, **5**, 77—79.

15) — — Dasselbe. Intern. Conf. Phytopath. Holland 1923, 74 -78. (Original nicht zugänglich).

16) Pethybridge, G. H., Investigations on potato diseases. VII. Sprain. Dep, Agric. and Techn. Instr. Ireland Journ. 1912/13, **13**, 468.

17) Quanjer, H. M. Waarnemingen over „kringerigheid“ of „vuur“ en over „netnecrose“ van aardappolen. Tijdschr. over Plantenziekten 1926, **32**, 97—128.

18) — — Thung, T. H. en Elze, D. L.. „Pseudonetnecrose“ van de aardappel. Mededeel. Landbouwhoogeschool. Wageningen 1929, **33**, Nr. 9.

19) Ritzema Bos, Verslag over 1898 van het Phytapathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten“. Landbouwkundig Tijdschrift 1899. (Original nicht zugänglich).

20) Schander, R., Die wichtigsten Kartoffelkrankheiten und ihre Bekämpfung Berlin 1925.

21) Schwarz, M. B., De roestvlekkenziekte van aardappelknollen in Nederlandsch Ost-Indie. Tijdschr. over Plantenziekten 1926, **32**, 321—330.

22) Seubert, E., Ueber Keimschädigungen der Erstling durch Virusnetznekrose Kartoffel 1927, **7**, 131 -132.

23) Sprain in potatoes. Journ. Board Agriculture. 1909/10, **16**, 33—34, 647—648.

23a) Swellengrebel, N. U., Sur la nature et les causes de la maladie des taches en couronne chez la pomme de terre. Archives Neerlandaises des Sciences Exactes et Naturelles. Serie II. 1908. **13** (Original nicht zugänglich).

24—26) Werth, E., Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen in den Jahren 1922—1924, 1926, 1927. Mitteil. a. d. Biolog. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtsch. Berlin 1927 Heft 30 S. 317, 1930 Heft 40 S. 97, 1928 Heft 37 S. 142.

27) Ziekten van aardappelknollen. Versl. en Mededeel. v. d. plantenziektenkund. Dienst te Wageningen 1929 Nr. 9, S. 16.

28) Zimmermann, H., Bericht der Hauptsammelstelle für Pflanzenschutz. in Mecklenburg—Schwerin und Mecklenburg—Strelitz für das Jahr 1912. Stuttgart 1913. S. 81/82.

Die Bestimmung von Rüben-, Hafer- und Kartoffelnematoden auf Grund von Bodenuntersuchungen.

Von Dr. H. Goffart, Zweigstelle Kiel der Biolog. Reichsanstalt, Kitzeberg bei Kiel.

Mit 6 Abbildungen.

Die Tatsache, daß entgegen früheren Ansichten die einzelnen Rassen von *Heterodera schachtii* bestimmte Wirtspflanzenkreise umschließen, die keine unmittelbaren Übergänge zeigen, ließ es wünschenswert erscheinen, nach Möglichkeiten zu suchen, die Zugehörigkeit von Heterodernzysten zu einer bestimmten Rasse jederzeit feststellen zu können. Für den Pflanzenarzt ist die Beantwortung dieser Frage deshalb von Wert, weil er dann auch ohne Untersuchung von Wirtspflanzen durch eine einfache Bodenuntersuchung dem Landwirt sagen kann, welche Pflanzen gefährdet sind und welche er ohne Bedenken anbauen kann. Auf diese Weise kann der Landwirt vor Mißgriffen bei der Auswahl der Fruchtfolge bewahrt werden.

Im folgenden werden diejenigen Rassen von *Heterodera schachtii* behandelt, die von allgemeiner Bedeutung sind, und zwar der Rüben-, der Hafer- und der Kartoffelnematode. Andere Rassen, die z. B. an Mais, Luzerne, Erbse und Klee vorkommen, sind selten und können hier unberücksichtigt bleiben.

Zur Feststellung etwa vorhandener Zysten im Boden bedient man sich bekanntlich des Schlämmverfahrens, das hier kurz beschrieben werden möge. Die von mehreren Stellen eines Feldes entnommenen Erdproben werden entweder gemischt oder einzeln mit einer beliebigen Wassermenge übergossen und öfters umgerührt, bis der Boden schlammig erscheint. Die Aufschwemmung wird dann nach und nach durch einen Satz von 2 oder 3 Sieben gegossen, von denen sich das gröbste oben befindet und die größeren Verunreinigungen zurückhält. Das feinste Sieb darf eine Maschenweite von 0,35 mm nicht überschreiten. Ist das erste Aufgußwasser durch den Siebsatz gegossen, so wird dieser mit reinem Wasser so lange durchgespült, bis das Wasser völlig klar abläuft. Die in den Sieben zurückbleibenden Schlammreste werden nun durch Umdrehen der Siebe einzeln in Emailleschalen gespült. Etwa vorhandene Zysten sammeln sich alsdann am Rande der Schalen an und können von dort leicht abgesammelt werden. An Stelle des beschriebenen Schlämmverfahrens kann eine Bodenuntersuchung auch ohne Benutzung von Sieben erfolgen, indem der zu untersuchende Boden zunächst von groben Verunreinigungen befreit und dann mit Wasser übergossen wird. Das Durchsuchen der Aufschwemmung nach Zysten erfordert dann aber etwas mehr Sorgfalt.

Beim Aufschlämmen von Böden stößt man oft auf kugelige Gebilde von hell- oder dunkelbrauner Farbe, die eine weitgehende Ähnlichkeit mit Zysten von *Heterodera schachtii* haben und auch als solche von Triffitt 3, S. 40/41 und 4, S. 121/122 irrtümlich[1]) beschrieben worden sind. Diese fast immer leeren Hüllen sind durchweg etwa 0,385 mm groß und haben vielfach eine punktierte Kutikula, die nach der vorgenommenen mikrochemischen Reaktion aus Chitin besteht. Anstatt eines Halses besitzen sie höchstens einen leichten Körpervorsprung. Welchen Ursprungs sie sind, ist noch nicht geklärt. Es wäre denkbar, daß sie Zystenreste von *Heterodera marioni* (früher *H. radicicola*) sind; weniger wahrscheinlich ist m. E. die Annahme, daß es sich hier um Reste von Dauersporen handelt.

Bei der ersten Betrachtung der Zysten gibt schon die Färbung meist einen Fingerzeig hinsichtlich der Rassenzugehörigkeit. Die Kartoffelnematodenzysten sind rötlichbraun, während Hafernematodenzysten ein sattes Braun, Rübennematodenzysten ein tiefes Braun bis Schwarzbraun aufzuweisen haben. Die dann folgende Untersuchung hat sich auf die Feststellung der äußeren Zystenform zu erstrecken. Zu



Abb. 1. Zysten vom Rübennematoden. Vergr. ca. 13fach.

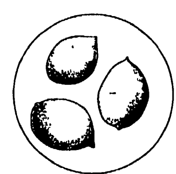


Abb. 2. Zysten vom Hafernematoden. Vergr. ca. 13fach.

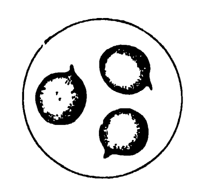


Abb. 3. Zysten vom Kartoffelnematoden. Vergr. ca. 13fach.

diesem Zweck werden einige Zysten auf einen Objektträger gebracht, ein Tropfen Wasser zugesetzt und mit einem Deckglas bedeckt. Alsdann erfolgt die Untersuchung der Körperformen. Die Kartoffelnematodenrasse (Abb. 3) unterscheidet sich sofort von der Hafer- und Rübennematodenrasse (Abb. 2 und 1) durch die ausgesprochen runde Form des Rumpfes und den langen, vom Körper meist abgesetzten Hals, der eine Länge von 0,1 mm und mehr hat[2]). Beim Rüben- und Hafernematoden können nur ausnahmsweise mal rundliche Zysten festgestellt werden, doch ist der Zystenkörper auch dann nicht regelmäßig ausgebildet. Vor allem ist auch der Hals nicht länger als 0,08 mm. Ferner erkennt man beim Kartoffelnematoden keine Vulva, wie sie besonders beim Rübennematoden und meist auch beim Hafernematoden sichtbar ist.

Die Unterscheidungsmerkmale für Rüben- und Hafernematodenzysten sind in der Praxis nicht immer so eindeutig, um auf den ersten Blick hin eine Entscheidung schon treffen zu können. Man findet aber bei der Feststellung des Verhältnisses der Körperlänge zur Körperbreite

[1]) Nach schriftlicher Mitteilung.

[2]) Sämtliche in dieser Veröffentlichung genannten Masszahlen sind, wenn nicht anders vermerkt, Mittelwerte von wenigstens 200 Messungen.

beim Hafernematoden im Mittel den Wert 1,4, beim Rübennematoden 1,5—1,6, d. h. die Rübennematodenzysten sind schlanker als die Hafernematodenzysten. Auch ist die Halslänge beim Hafernematoden um ein Geringes größer als beim Rübennematoden (0,07—0,077 mm gegenüber 0,067 mm); doch sind diese Ergebnisse nur auf Grund von wenigstens 100 Messungen zu erhalten und bei Mischinfektionen auch dann noch nicht eindeutig. Das Längenbreitenverhältnis der Kartoffelnematodenzysten beträgt 1,2—1,3.

Schneller kommt man beim Rüben- und Hafernematoden mit einer Untersuchung der Eier und — noch besser — der Larven zum Ziel. Schon die Embryonen zeigen gewisse Unterschiede. Die Eier der Rübennematodenrasse haben ein mehr tonnenförmiges Aussehen (Abb. 4), wobei sie in der Mitte am dicksten sind und sich nach beiden Enden zu

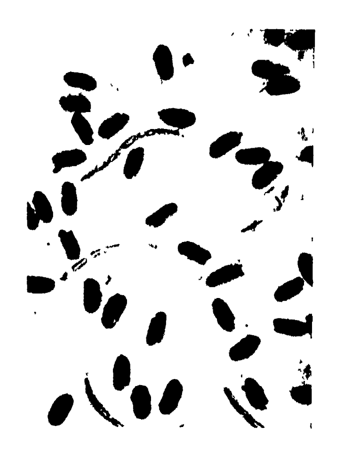


Abb. 4. Eier und Larven vom Rübennematoden. Vergr. ca. 45fach. Die Larven zeigen im Innern großenteils Luftbläschen (Trockenerscheinungen während der Aufnahme).

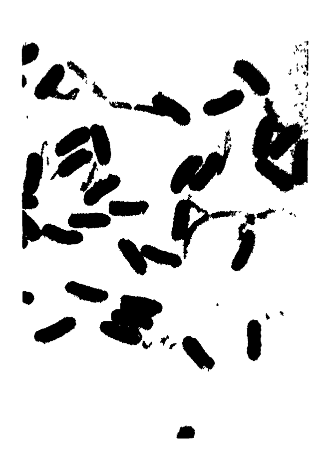


Abb. 5. Eier und Larven vom Hafernematoden. Vergr. ca. 45fach.

verjüngen, während die Seitenlinien bei den Eiern der Hafernematodenform parallel verlaufen oder sogar ein wenig eingeschnürt sind (Abb. 5), sodaß sie hantelförmig aussehen. Die Entscheidung kann aber nur bei reinen Hafer- oder Rübennematodenstämmen getroffen werden; sonst ist sie ziemlich schwierig. In diesen Fällen hilft aber eine Untersuchung der Größenmaße der Larven. Man wählt hierzu eine mittlere Vergrößerung, etwa Meßokular 2 und Objektiv 5. Die Meßzahl multipliziert mit der Zahl der Teilstriche des Meßokulars ergibt dann die Länge der Larven. Die Rübennematodenlarven haben nun eine Länge von 0,38—0,53 mm, die Hafernematoden eine solche von 0,45—0,64 mm, während die Larven der Kartoffelnematodenrasse meist noch kleiner als die der Rübennematodenrasse sind (0,33—0,46 mm), doch brauchen die Gipfelpunkte

der Kurven von Rüben- und Kartoffelnematodenlarven nicht immer so weit auseinander zu liegen, wie dies Abb. 6 zeigt. Da sich aber bereits die Zysten dieser beiden Rassen genügend voneinander unterscheiden, sind sie schon eindeutig charakterisiert.

Nicht so klar liegen die Verhältnisse, wenn man die Larven der Rüben- und Hafernematodenrasse miteinander vergleicht. Beim Hafernematoden findet man nun des öfteren in Quetschpräparaten Larven, die einen verkümmerten Eindruck machen. Während gesunde Larven eine ziemlich feste und widerstandsfähige Kutikula besitzen, sind die Kümmerformen oft geplatzt oder verknittert, wobei die inneren Organe schlecht oder gar nicht ausgebildet sind. Wenn man nun die Larven einiger Zysten getrennt mißt, von ihnen je eine Kurve aufzeichnet und dann mit den

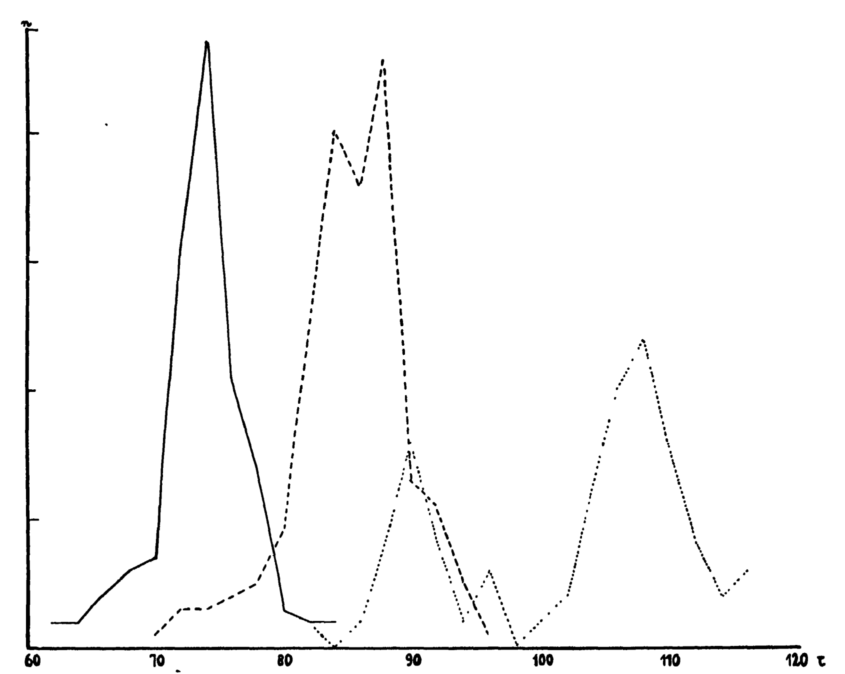


Abb. 6. Längenmaße von Larven je eines Rüben-, Hafer- und Kartoffelnematodenstammes. Erklärung: - - - - = Rübennematodenlarven, ... = Hafernematodenlarven, — = Kartoffelnematodenlarven.

Längenmaßen beider Rassen vergleicht, ergibt sich bei genügend Messungen stets eine bestimmte Kurve. Entweder hat diese nur einen Gipfelpunkt, dann gehören die Larven der Rüben- oder Kartoffelnematodenrasse an, oder sie hat 2 Gipfelpunkte, die durch einen tiefen Einschnitt voneinander getrennt sind, dann sind die Larven der Hafernematodenrasse zuzusprechen (Abb. 6). Die „Kümmerformen" gehören dabei dem linken Flügel der Kurve an und entsprechen in ihrer Größe den Rübennematodenlarven. Es ist nicht immer notwendig, daß der linke Teil der

Kurve der Hafernematodenlarven kleiner ist als der rechte; auch umgekehrte Fälle treten auf. Stets aber findet sich ein tiefer Einschnitt in dieser Kurve, sodaß man mit vollem Recht von „Maior"- und „Minor"-Formen sprechen kann, die sich bekanntlich ja auch physiologisch unterscheiden lassen.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß Mischinfektionen zwischen Hafer- und Rübennematoden in Mitteldeutschland vorkommen, während eine Vermischung von Hafer- und Kartoffelnematoden oder Rüben- und Kartoffelnematoden sehr selten ist.

Die vorstehend beschriebenen morphologischen Unterscheidungsmerkmale scheinen dem Laien auf den ersten Blick hin noch wenig charakteristisch zu sein. Tatsächlich sind aber die verschiedenen Merkmale innerhalb kleinerer Schwankungen konstant, sodaß die Bestimmung auch dem Nichtfachmann keine Schwierigkeiten bereiten dürfte. Da zudem die Feststellung der Heteroderenrassen auf physiologischem Wege schwieriger ist und schon aus technischen Gründen nicht immer durchgeführt werden kann, sodaß dieses Verfahren dem Fachmann überlassen bleiben muß, stellt die Bestimmung der Rassen nach morphologischen Gesichtspunkten die einzige Möglichkeit dar, um jederzeit ein eindeutiges Urteil über die Zugehörigkeit eines Heteroderenstammes zu einer bestimmten Rasse abgeben oder ihn als Mischinfektion erkennen zu können.

Zur Erleichterung der Bestimmung seien die wichtigsten Merkmale zu einem Bestimmungsschlüssel zusammengefaßt:

a) Zystenkörper rötlichbraun, rund; Hals vom Körper meist abgesetzt (0,1 mm und mehr); Vulva nicht sichtbar:
Kartoffelnematode.

b) Zystenkörper braun bis schwarzbraun, oval; Hals vom Körper wenig oder gar nicht abgesetzt, aber nicht über 0,08 mm lang; Vulva mehr oder weniger deutlich sichtbar:
   1. Längenbreitenverhältnis der Zysten 1,5—1,6; Eier meist tonnenförmig; Larven 0,38—0,53 mm: Rübennematode.
   2. Längenbreitenverhältnis der Zysten 1,4; Eier meist hantelförmig; Larven 0,45—0,64 mm: Hafernematode.

Bei der Möglichkeit, einen Heteroderenstamm auf Grund einer Bodenuntersuchung bestimmen zu können, läßt sich zwar sagen, welche Pflanzen gefährdet sind, nicht aber, ob diese Wirtspflanzen auch tatsächlich geschädigt werden. Temperatur, Feuchtigkeit, Bodenbearbeitung, Düngung und vieles andere üben in dieser Beziehung einen großen Einfluß aus und können selbst bei starker Verseuchung noch eine befriedigende Ernte ergeben. Andererseits ist aber zu bedenken, daß durch

den Anbau einer Wirtspflanze die Nematodenverseuchung im Boden sehr stark zunimmt und oft auf Jahre hinaus den Anbau bestimmter Pflanzen gefährdet.

Schriftenverzeichnis.

1) Goffart, H., Rassenstudien an Heterodera schachtii. Arb. a. d. Biolog. Reichsanst. 18, S. 83—100, 1930.
2) „ Untersuchungen am Hafernematoden Heterodera schachtii. Arb. a. d. Biol. Reichsanst. 20, S. 1—26, 1932.
3) Triffitt, M. J. On the morphology of Heterodera schachtii with special reference to the potato-strain. Journ. of Helminthology 6, S. 39—50. 1928.
4) „ Further observations on the morphology of Heterodera schachtii, with remarks on the bionomics of a strain attacking mangolds in Britain. Journ. of Helminthology 7, S. 119—140, 1929.

Aus dem chemischen Laboratorium der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien, II.

Eine Methode zur Feststellung der Fängigkeit von Raupenleimen.

Von Ferdinand Beran.

(Vorläufige Mitteilung.)

Mit 2 Abbildungen.

Raupenleim zählt bekanntlich zu den verbreitetsten Pflanzenschutzmitteln im Obstbau. Der Bedeutung dieses unentbehrlichen Beschützers unserer Obstbäume gemäß, beschäftigten sich schon zahlreiche Autoren eingehend mit den Methoden zur Prüfung und Beurteilung von Raupenleim.

Es sind besonders drei Eigenschaften, die ein guter Raupenleim aufzuweisen hat:

1. leichte Verstreichbarkeit,
2. möglichst hoher Fließpunkt,
3. genügende und anhaltende Fängigkeit.

Von diesen Kriterien für die Brauchbarkeit von Insektenleim sind die beiden erstgenannten leicht zu überprüfen, während die Beurteilung der Fängigkeit äußerst schwierig ist. Gute Fängigkeit hat entsprechende Klebefähigkeit zur Voraussetzung; diese beiden Eigenschaften sind, wie auch Gleisberg und Mentzel (1) betonen, streng zu unterscheiden, da gute Klebefähigkeit nicht ohne weiteres auch genügende Fängigkeit zur Folge haben muß. Fest gewordene Fangleime zeigen häufig noch gute Klebefähigkeit, ohne aber daß sie imstande sind, Insekten am Überkriechen des Leimfilmes zu hindern.

Die bereits vorliegenden Vorschläge zur Überprüfung der klebenden Eigenschaft der Insektenleime, von denen die von R. Avenarius (2), sowie Gleisberg und Mentzel (1 und 3) erwähnt seien, sind alle nur geeignet, lediglich die Klebefähigkeit zu beurteilen. Um tatsächlich die Fängigkeit festzustellen, muß man nach Schwerdtfeger (4) lebende Testobjekte heranziehen. Schwerdtfeger verwendet Spinnerraupen, die er innerhalb eines auf einem Brett aufgetragenen geschlossenen viereckigen Leimstreifens aussetzt; nach einer Stunde wird die Zahl der entkommenen Raupen festgestellt. Diese Methode hat den Vorzug, daß sie den bei der praktischen Verwendung der Raupenleime obwaltenden Verhältnissen entspricht; Fehlermöglichkeiten liegen in der physiologischen Verschiedenheit der als Testobjekte verwendeten Individuen, die sich im verschiedenen Verhalten den Fangleimen gegenüber ausdrücken wird.

Um die Nachteile der Schwerdtfeger'schen Methode (Beschaffung der notwendigen Zahl geeigneter Testtiere, Abhängigkeit der Ergebnisse vom Zustand der Tiere) auszuschalten, versuchte ich eine Laboratoriumsmethode auszuarbeiten, bei der ohne Verwendung von Versuchstieren die praktischen Verhältnisse möglichst nachgeahmt werden. Nachstehend soll der zur Feststellung der Fängigkeit vorgeschlagene Apparat im Prinzip beschrieben werden. Über eingehende Versuche mit diesem Apparat wird in einer späteren Arbeit berichtet.

Die Fängigkeit ist jene Eigenschaft, vermöge welcher ein Leim geeignet ist, Insekten am Überkriechen zu hindern. Die Fortbewegung der Insekten auf dem Leimfilm muß man sich als wiederholtes Festkleben und Wiederloslösen vorstellen. Gute Leime sind imstande, bei diesen Fortbewegungsversuchen der Tiere, die Beine der Insekten zu verschmieren und sie dadurch nach kurzer Zeit der Bewegungsfreiheit zu berauben.

Will man die Prüfung der Fängigkeit rein apparativ vornehmen, so müssen m. E. nach zwei Momente gegeben sein:

1. Bewegung eines Haftkörpers über den Leimfilm,
2. Intermittierende Berührung zwischen Haftkörper und Leimfilm, sodann Wiederloslösen des Haftkörpers.

Als Kriterium für die Güte des Leimes wäre die Zeit zu messen, welche der Haftkörper zur Zurücklegung einer bestimmten Leimstrecke benötigt.

Als sehr geeigneter, obige Bedingungen erfüllender Haftkörper erwies sich ein entsprechend dimensioniertes Holzzahnrad, das mit Hilfe einer geeigneten Anordnung über den Leimstreifen geführt wird. Abb. 1 zeigt die schematische Darstellung meines Apparates. Ebenso

wie bei dem Apparat von Gleisberg und Mentzel (1) erfolgt die Kraftübertragung auf den Haftkörper (Z) über eine Rolle (R), über die ein Faden führt, an dessen einem Ende sich der Haftkörper und am anderen Ende ein entsprechendes Gegengewicht (G) befindet.

Eine etwas geneigte Holzfläche (E) dient als Unterlage für den Leimträger (L) (Glasplatte), auf dem das Zahnrad (Z) bei Ausführung der Untersuchung gleitet. Die Untersuchung wird so durchgeführt, daß mittels eines aus einem 1 mm starken Blech hergestellten Metallrähmchens auf einer Glasplatte eine 1 mm dicke Leimschichte aufgetragen

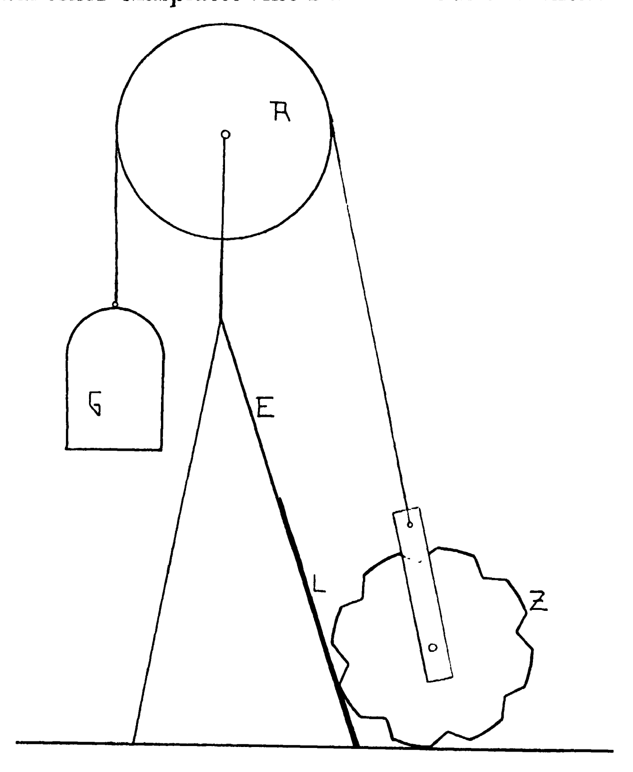


Abb. 1. Fängigkeitsprüfer nach Beran. (Schematische Darstellung.)

wird. Ein etwa 2 cm breiter Rand muß an der unteren Kante der Glasplatte unbeleimt belassen bleiben. Die bestrichene Glasplatte wird auf die Holzebene aufgelegt, das Zahnrad wird am unteren unbeleimten Ende der Glasplatte aufgesetzt und nun wird die Zeit gemessen, die das Rad zum Passieren des Leimstreifens benötigt. Abb. 2 zeigt das Zahnrad während einer Untersuchung. Zu beachten ist, daß bei allen Untersuchungen die Schichtdicke des Leimes, die Länge des Leimstreifens sowie des unteren unbeleimten Randes, gleich ist. Ebenso müssen vergleichende Untersuchungen bei gleicher Temperatur vorgenommen werden.

Die bisher durchgeführten Versuche zeigten, daß dieser Apparat geeignet erscheint, die tatsächliche Fängigkeit zu ermitteln. Fest gewordene Leimfilme, die nach anderen Methoden noch gute Klebefähigkeit zeigen, werden von dem Zahnrad ebenso leicht passiert wie von Insekten. Der beschriebene Apparat schließt in seinen Ergebnissen auch jene Eigenschaft der Leime ein, die Schwerdtfeger treffend als Schmierfähigkeit charakterisiert.

Über eingehende Untersuchungen mit meinem Apparat soll, wie erwähnt, später berichtet werden.



Abb. 2. Haftkörper des Fängigkeitsprüfers.

1.) W. Gleisberg und F. Mentzel, Methoden der Laboratoriumsprüfung von Raupenleimen. Z. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 41 (1931), S. 552/87.

2.) R. Avenarius, Über die Prüfung von Raupenleim, Nachrichtenbl. f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst, XI (1931), S. 51/53.

3.) W. Gleisberg und F. Mentzel, Zur Methode von Raupenleimprüfungen im Freilandversuch. Z. f. Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz 41 (1931), S. 481/518.

4.) F. Schwerdtfeger, Zur Methodik von Raupenleimprüfungen. Anz. f. Schädlingskunde, VIII (1932), S. 93/96.

Berichte.

Uebersicht der Referaten-Einteilung s. Jahrgang 1932 Heft 1, Seite 28.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

4. Züchtung.

Roemer, Th. Immunitätszüchtung. Pflanzenbau, 1932, S. 261.

Die Möglichkeit, daß eine immune Sorte bei Auftreten neuer physiologischer Rassen wieder anfällig werden könne, wird vom Verfasser entkräftet. Einen zweiten Einwand — ist Immunität mit anderen Eigenschaften zu kombinieren? — bespricht Verfasser eingehend auf Grund eigener Erfahrungen in Halle: Die Kreuzung von Peragis-S-Weizen mit Normandie ergab einen gegen Gelbrost resistenten S.-Weizen mit den guten Eigenschaften des ersteren; durch Kreuzung von Chinese 166× Strubes Dickkopf kombiniert er glücklich Winterfestigkeit mit Immunität gegen Gelbrost. Kombination der Immunität gegen mehrere Biotypen von *Ustilago tritici* mit Ertragsleistung gab die Kreuzung Grüne Dame mit v. Rümkers S.-Weizen und mit Rotem Schlanstedter. Immunität gegen *Ustilago nuda* ergab bei Erhaltung der guten Eigenschaften die Kreuzung der Gerstensorte Walpersii mit Heils Franken-Gerste; Immunität gegen alle Rassen des *Colletotrichum* mit Erhaltung bester Eigenschaften brachte die Kreuzung Anthracnose Resistent 22 mit Konserva. Dies sind sehr wichtige Erfolge, die nur erzielt wurden bei genauester Kenntnis der Biologie der parasitischen Pilze, der Sorteneigenschaften usw. Ma.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

B. Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen

d. Ascomyceten.

Dickson, J. G. Studying the effect of environment upon the development of parasitic diseases and selecting for disease presents problems in cooperation in research. Scient. Agricult., 1932, S. 213.

Weizen entwickelte sich am besten bei + 16° C und enthält dann viel an Hexosen, wenig an Pentosen und an wasserlöslichen N-Verbindungen. Bei hoher Temperatur herangezogene Keimlinge besitzen viel Pentosen und wasserlösliche N-Verbindungen, doch wenig Hexosen. Mais verhält sich gerade umgekehrt. Nach Infektion mit *Gibberella saubinettii* zeigen sonst resistente Weizen bei höheren Temperaturen Befall, die resistente Maissorte aber wird bei niedriger Temperatur befallen. Die unter ungünstigen Bedingungen herangereiften Keimlinge resistenter Maislinien werden vom genannten Pilze auch befallen; reifen diese Pflanzen unter günstigen Verhältnissen heran, so sind die Nachkommen resistent. Ma.

e. Ustilagineen.

Aamodt, O. S. and Malloch, J. G. „Smutty" wheat caused by Ustilago utriculosa on dock-leaved persicary. Canad. J. Research, 7. Bd., 1932, S. 578.

Polygonum lapathifolium ist in Canada ein häufiges Weizenunkraut. Die Brandbutten der Pflanze werden durch *Ustilago ultriculosa* erzeugt und werden beim Drusch des Weizens zerschlagen. Die frei werdenden Sporen haften fest an den Weizenkörnern, so daß es zur Schädigung der Weizenqualität kommt in gleicher Weise wie bei *Tilletia tritici*. Der Pilz kommt auch in Europa (auch Deutschland), in Asien und S.-Amerika vor. Ma.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

d. Insekten.

Trouvelot, B. Les parasites américans du Doryphore. Rev. Path. végét., 1932, S. 170.

In N.-Amerika gibt es folgende wichtigere Parasiten des Kartoffelkäfers *Leptinotarsa decemlineata*: *Doryphorophaga doryphorae*, *D. aberrans* (Tachiniden), den Laufkäfer *Labia grandis* und die Wanze *Perillus bioculatus*. Man beabsichtigt sie in Frankreich einzuführen. Ma.

III. Pflanzenschutz

(soweit nicht bei den einzelnen Krankheiten behandelt).

Dounine, M. S. und Simsky, A. M. Haftfähigkeit der Trockenbeizmittel. Angewandte Botanik, 1932, S. 33.

Vorversuche ergaben, daß in Wirtschaftsverhältnissen nur ein sehr kleiner Teil der Beizmittel an der Oberfläche der Samen haften bleibt, die Hauptmasse aber verteilt sich ganz mechanisch unter die Samen und trennt sich leicht von diesen ab. Kein Wunder, daß die Trockenbeizung oft ihr Ziel nicht erreicht. Verfasser arbeiteten eine eigene Methodik aus, die kurz zu referieren hier unmöglich ist, und fanden: Die Haftfähigkeit des Beizmittels steht in Verbindung mit deren spezifischem Gewichte: Eine große Haftfähigkeit besitzende Fungicide (arsenigsaures Ca oder — Na, kohlensaures Cu, Malachit) besitzen ein kleines solches Gewicht, ausgenommen Pariser Grün (hohes spez. Gew.), bei dem die Ursache in der sehr großen Mahlfeinheit beruht. Bei der Samenbeize findet eine partielle Zerbröckelung des Fungicids statt, wodurch das Haftvermögen steigt. Ein Sieben der Beizmittel durch ein 3600-Sieb erhöht die Haftfähigkeit bis um 15, und beim 6400-Sieb um 30 %. Bei höheren Konzentrationen ist der Unterschied zwischen der Haftfähigkeit einzelner Fraktionen kleiner als bei kleinen. Die Anwesenheit von gröberen Partikelchen des Beizmittels, auch in kleineren Mengen, verringert dessen Haftfähigkeit beträchtlich. Mit dem Anwachsen der Konzentration von 0,05 % bis auf 0,3 % nimmt die relative Haftfähigkeit der Fungicide stark ab. Die Haftfähigkeit jedes einzelnen Beizmittels hinsichtlich jeder einzelnen Samenart ist verschieden. $NaAs_2O_3$ und das Pariser Grün bleiben an den Weizenkörnern bei 30 Umdrehungen je Minute am besten haften, die anderen oben genannten Mittel erst bei 45—60. Je größer die Haftfähigkeit eines Mittels ist, um so schneller wird das maximale Haftvermögen erreicht. Hirse sättigt sich mit Beizmitteln in kürzester Zeit. Ein größeres Haftvermögen wird oft erreicht, wenn die Maschine nicht bis zu 70 % aufgefüllt ist. Mit dem Wachsen des Feuchtigkeitsgehaltes der Samen nimmt die Haftfähigkeit der Fungicide etwas zu (Hafer) oder bleibt unverändert (Weizen) oder zeigt Neigung zur Abnahme (Flachs, Hirse, Hanf, Kenaf). Es wächst bei $NaAs_2O_3$, da sehr hygroskop, mit dem Wachsen des Feuchtigkeitsgehaltes der Samen auch die Haftfähigkeit dieses Mittels. Das Haftvermögen der Fungizide am Unkraut ist viel größer als die Haftfähigkeit der Samen aller oben genannten Kulturpflanzen. Setzt man Ackerbodenstaub zu den Fungiciden zwecks trockener Beizung, so sinkt die Haftfähigkeit des Fungicids bedeutend, namentlich bei K-Bichromat und arseniksaurem Ca. Daher ist der zu beizende

Samen von Staub oder erdigen Bestandteilen gründlich zu reinigen. Indifferente Zusatzmittel (Fungicidträger), z. B. Dextrin, Kohlenpulver und Talkum verhalten sich je nach Samenart und Beizmittel verschieden, meist ein Sinken der Haftfähigkeit mit sich bringend; bei getrennter Bestäubung ergibt sich oft eine Zunahme des Haftvermögens. Haften gebliebene Brandsporen am Samengut tragen dank des großen Haftvermögens auf der Samenoberfläche zu einer ausgiebigen Haftfähigkeit des Fungicides bei.

Matouschek.

Blausäure zur Schädlingsbekämpfung, von Dr. Gerhard Peters, Frankfurt a. M., mit 21 Abb., in Sammlung chemischer und chem.-techn. Vorträge. Begründet von F. B. Ahrens, herausgegeb. von Professor Dr. H. Großmann-Berlin. Neue Folge. Heft 20. 1933. Verl. Ferd. Enke, Stuttgart. Geh. 6.20 RM.

In der Einleitung wird die Vielseitigkeit der Bedeutung der Blausäure für den Hygieniker, Chemiker, Biologen, Arzt, Verwaltungsbeamten, wie den nichtakademischen Desinfektor und für alle Kreise, welche an Desinfektion von Vorräten aller Art und an der Bekämpfung besonders tierischer Schädlinge Interesse haben, betont. Verfasser bespricht nach dieser kurzen Einleitung:

I. Technologie der Blausäure und ihrer Derivate (Geschichtliches, Vorkommen in der Natur, Anfänge der Cyanidherstellung, Entwicklung des Cyanidbedarfes, moderne Methoden der Cyanidproduktion).

II. Giftigkeit der Blausäure und ihrer Derivate.

III. Bedeutung und Umfang der Schädlingsbekämpfung mit Blausäure.

IV. Die Verfahren der Blausäurebegasung. (Blausäureentwicklung aus Alcalicyaniden, Verfahren mit flüssiger Blausäure, flüssige Cyanderivate, flüssige Blausäure in aufgesaugter Form. Cyankalium, Blausäureentwicklung aus organ. Stickstoffverbindungen).

V. Gasschutz (Gasrestnachweis, Vergiftungsfälle und Gegenmittel).

Die Broschüre ist also eine kurzgefaßte Monographie auf 75 Seiten, die für den praktischen Pflanzenschutz von großer Bedeutung ist; sie kann von dem Pflanzenpathologen und den mit tierischen Schädlingen sich beschäftigenden Zoologen nicht entbehrt werden.

Die Blausäure ist wegen ihrer Giftigkeit und der hierwegen erlassenen gesetzlichen Bestimmungen nicht ein Mittel, welches im Handel freigegeben ist oder dem einzelnen zur Anwendung empfohlen oder in die Hand gegeben wird. Sie kann nur von staatlich bestimmten oder konzessionierten Personen oder Instituten angewendet werden. Sie ist daher auch in ihrer Anwendung beschränkt im Pflanzenschutze, in dem sie wohl zuerst in Nordamerika gegen die sich rapid von Westen gegen den Osten in den Obstfarmen ausbreitende S. José-Schildlaus unter riesigen, die ganzen freistehenden Plantagenbäume bedeckenden Zeltplanen Anwendung fand. Das war zu der Zeit, als sich der Staat überall für die Organisation des Pflanzenschutzes in seiner Hand interessierte. Es war in der von uns miterlebten Zeit in den letzten Dezennien des vorigen Jahrhunderts. 30—40 Jahre später (also in der jetzigen Zeit) ist erst die José-Laus nach Europa eingeschleppt worden.

Später wie die Verwendung der Blausäure zur Schildlausbekämpfung und zwar besonders gegen die José-Laus auf Obstbäumen und gegen Schild-

läuse der Orangen usw., wurde die Anwendung gegen Ungeziefer in menschlichen Behausungen (Ratten, Mäuse, Wanzen) angewendet und gegen Schädlinge von Vorräten (Mehlmotten usw.) in Mühlen und Speichern, Schiffsräumen usw. Die Bekämpfung von Ratten richtete sich auch gegen den Pestfloh und somit gegen die Pest selbst. Auch bei Malaria und Schlafkrankheit sollen Erfolge erzielt werden.

Dieserhalb sind eine Menge von Vorschriften bei der Anwendung und gesetzliche Bestimmungen erlassen worden.

Die Beshreibung der Verfahren in den einzelnen Fällen und die einschlägigen Gesetze können natürlich nur im Original eingehend studiert werden. Darin liegt die Unentbehrlichkeit der Broschüre für alle Interessenten zu Tage und wir empfehlen warm ihre Anschaffung. Tubeuf.

Fester, Gustav. Schädlingsbekämpfung in Argentinien. Ztschr. f. angewandte Chemie, 1932, S. 40.

Citrus-Arten werden jetzt so begast: Ein neuer Apparat der „Degesch" bläst Cyancalciumstaub unter das Zelt, wo durch die Luftfeuchtigkeit fast plötzlich Hydrolyse eintritt. Das Mittel kann man leicht dosieren. Verfasser entwickelt die Blausäure auch aus Cyannatrium und Salzen saurer Reaktion (z. B. Na-Bisulfat und Al-Sulfat). Vor dem Bottichverfahren hat dies den großen Vorteil, daß die Schwefelsäure, deren Spritzer den Zellstoff beschädigen. wegfällt. — Bei Zeltbegasungen der Obstbäume gegen *Cochinilla*-Arten verwendet Verfasser jetzt Kaliseifen von Harz- oder Fischölfettsäuren mit einem höheren Alkohol behufs klarer Mischung mit dem Mineralöl, oft unter Zusatz von Kupferoleat. Letzteres ist vorsichtig auszuprobieren. — Mit Horagas konnte man im Obstgarten eher die Tucuratte (*Ctenomys brasiliensis*) als die Vizcachas (*Lagostomus thichodactylus*) vertreiben. Feuchter, eisenoxydhaltiger Boden zersetzt das Horagas in den Bauten der Blattschneiderameisen leider stark, so daß die tiefliegende Zentralhöhle nicht erreicht wird. — Im Kampfe gegen Baumwollschädlinge verwendet man Schweinfurtergrün als Brühe, oder man verstäubt ein bestimmtes Trockenprodukt dieses Mittels, indem ein Reiter mit 2 Säcken an einer Stange quer über den Sattel über das Feld trabt. — Die Wanderheuschrecke *Schistocerca paranensis* gelangt aus unbekannten Gegenden des Chaco im Juli nach Santa Fé, doch auch bis in die Provinz Buenos Aires. Eiablage im Semptember auf pflanzenleerem Gebiete; die Eier werden durch Pflügen freigelegt, worauf sie an der Sonne austrocknen. Die kleinen Schrecken, „mosquitas" genannt, werden, wenn noch auf engem Raume lebend, mittels einer von Pferden gezogenen sackartigen Vorrichtung aufgesammelt oder durch einen Wall brennenden Strohs vernichtet. Durch Bespritzen mit einer Mischung von Rohbenzol und Pyridinbasen konnte Verfasser aber ganze Schwärme der Jungtiere leicht vernichten: Zunächst Lähmung der hinteren Gliedmaßen und dann Tod. Der Kampf gegen die vollentwickelten Tiere („voladoras") ist ein viel zu kostspieliger: da nützen nur die bekannten Zinkwände; in den Sammelräumen gehen sie deshalb bald zugrunde, weil sie gegen Kadaver sehr empfindlich sind. Das tote Material wird ausgebreitet, um zu trocknen, und dient als Dünger. Die endemischen Schreckenarten („Tucura") — es handelt sich um Arten von *Dichroplus* — richten nur lokal starken Schaden an. Ma.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastr. 83. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

44. Jahrgang. **Februar 1934** Heft 2.

Originalabhandlungen.

Minenstudien 14.

Mit 1 Tafel (S. 52) und 13 Text-Abbildungen.

Von Professor Dr. Martin Hering (Berlin).

1. Synopsis der Minen an Eichen.

Die große Anzahl der an Eiche lebenden gallerzeugenden Insekten ist fast hinreichend bekannt. Auch bei den Minierern ist *Quercus* diejenige Pflanzengattung, die die größte Artenzahl ernährt. Die Bestimmung der an Eiche minierenden Insekten ist außerordentlich schwer; bis jetzt können noch nicht alle Arten, die an *Quercus* minieren, mit letzter Sicherheit auseinandergehalten werden, wenn man nur die leeren Minen untersucht, obgleich für den überwiegend größten Teil der Arten das schon möglich ist. In manchen Fällen wird aber noch die Untersuchung der Larve oder sogar die der Imago nötig sein. Nachfolgend sollen die bekannten Minen an Eiche in einer Bestimmungstabelle zusammengefaßt werden, um an Hand auch der verlassenen Mine die Artzugehörigkeit des Erzeugers bestimmen zu können. Restlos läßt sich das allerdings bei der Gattung *Lithocolletis* noch nicht durchführen; für diese Gattung soll deshalb eine Tabelle der Imagines folgen, die man außerordentlich leicht züchten kann, indem man nur die Blätter, wenn die Larve bereits zur Verpuppung neigt oder verpuppt ist, in ein gut verschlossenes Gefäß bringt, wo die kleinen Falterchen dann immer gut schlüpfen. Hier empfiehlt es sich, besonders aufmerksam die Eigentümlichkeiten der Mine zu notieren, um die sicher vorhandenen Unterschiede vielleicht später einmal herausheben zu können. Für die Bestimmung der übrigen Minen gilt wie immer, daß nur fertig ausgebildete Minen verwendet werden; hat die Larve ihre Fraßtätigkeit noch nicht beendet, so bringe man die Blätter in ein luftdicht durch Korken ver-

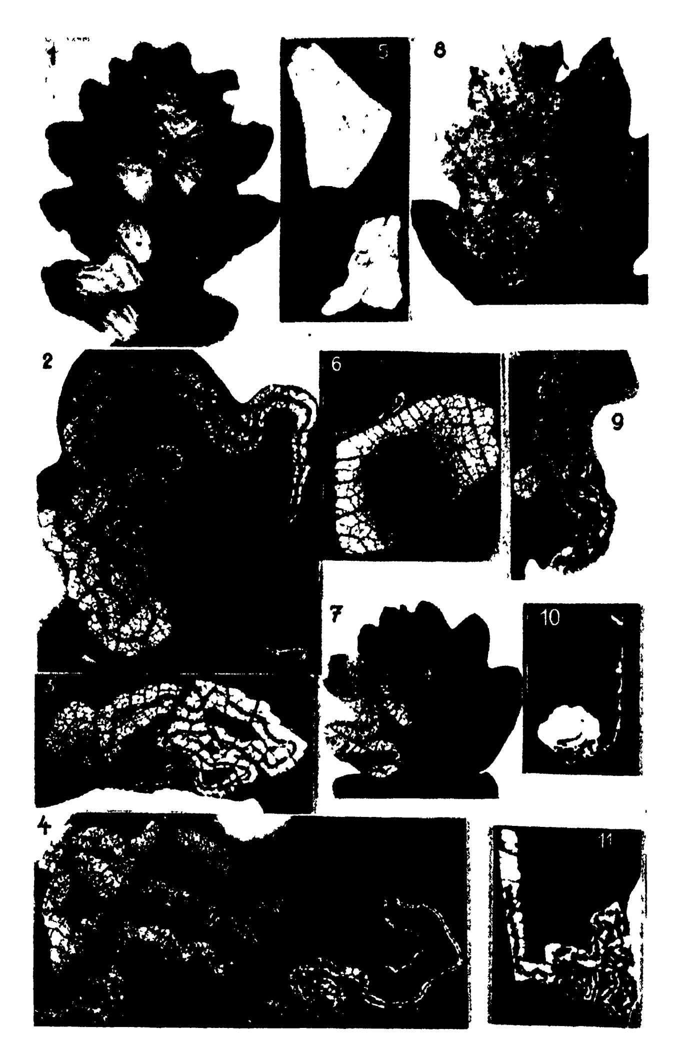
schlossenes Glas oder in ein anderes Gefäß, das die Verdunstung verhindert, und warte mit der Bestimmung, bis die Larve entweder die Mine verlassen oder sich in ihr verpuppt hat, um den fertigen Minentypus beobachten zu können. Das spätere Schicksal der Larve ist in vielen Fällen für die Determination bedeutungsvoll.

Bestimmungstabelle der Minen an *Quercus*.

1. Mine in der Rinde . . . . 2.
— Mine im Blatt oder im Blattstiel . . . . 3.
2. Reine Gangmine . . . . 21. *Nepticula* sp.
— Gangmine später zu Blase oder Platz erweitert
32. *Gracilaria simploniella* F.
3. Mine am Ende mit einem Ausschnitt (entweder aus dem ganzen Blatt oder nur aus der Oberhaut) . . . . 4.
— Mine am Ende ohne einen rundlichen oder länglichen Ausschnitt . 10.
4. Der (rundliche) Ausschnitt erfolgt nur aus der Oberhaut
29. *Tischeria decidua* Wck.
— Der Ausschnitt wird aus dem ganzen Blatt herausgeschnitten . 5.
5. Der Ausschnitt ist rundlich, die Mine befindet sich nur im Blatt . 6.
— Der Ausschnitt ist elliptisch, die Mine kann im Blattstiel beginnen 9.
6. Die Mine beginnt mit einem langen, ausgesprochenen Gang, der Ausschnitt ist im Verhältnis zur Mine klein (Abb. 3)
4. *Rhynchaenus subfasciatus* Gyll.
— Mine platzartig, im Verhältnis zum Ausschnitt klein . . . . . 7.
7. Raupe grünlich, Kopf und Schild auf dem 1. Segment (Nackenschild) glänzendschwarz . . . . . 24. *Nemophora swammerdamella* L.
— Raupe schmutzigweiß oder fleischfarben, Kopf hellbraun, Nackenschild höchstens mit dunklen Flecken . . . . 8.
8. Raupe auf dem 1. Segment mit 2 dunklen Flecken, das 12. Segment mit einem Höcker . . . . . . 22. *Incurvaria muscalella* F.
— Raupe auf dem 3. und 4. Segment mit braunem Querfleck.
23. *Incurvaria koerneriella* Z.
9. Der Ausschnitt liegt ganz nahe der Blattbasis oder unmittelbar am Rande (Abb. 6) . . . . . 26. *Heliozela stanneella* Haw.
— Die Mine geht von der Mittelrippe etwa in der Blattmitte ab, wo dann auch der Ausschnitt sich befindet
25. *Heliozela sericiella* F. R.
10. Beiderseitige Fleckmine, in der auch nicht eine Spur von Kot sich befindet, unterseits eine kreisrunde Öffnung (Eintrittsstelle der Raupe), Raupe miniert von einem sackartigen Futteral aus
(*Coleophora*) . . . . 11.
— Mine anders beschaffen, Raupe miniert nicht vom Sack aus . . 16.

11. Raupensack gleichmäßig, fast gerade, am Ende nicht nach unten gebogen, am Ende mit 3 Klappen (Röhrensack) (Abb. 11 c) . . 12.
— Raupensack am Ende verdickt und nach unten gebogen, mit Anhängen besetzt (Pistolensack) . . . . 13.
12. Imago: Vorderflügel glänzend ockergelb, am Vorderrande nicht heller . . . . 58. *Coleophora lutipennella* Hbn.
— Imago: Vorderflügel gelbgrau bis grau, am Vorderrande unscharf bleich-gelblich, mehr matt 59. *Coleophora flavipennella* H. S.
13. Sack der Raupe bis fast vornhin mit weißlichen, durchscheinenden Anhängseln besetzt (Abb. 11 a) . 61. *Coleophora palliatella* Zk.
— Raupensack nur in der hinteren Hälfte mit Anhängen . . . . 14.
14. Sack der Raupe oben mit 2 ohrartigen Anhängen (Abb. 11 d) 60. *Coleophora currucipennella* Z.
— Raupensack oben ohne Anhänge . . . . 15.
15. Sack am abwärts gebogenen Ende vorn mit einigen durchscheinenden Anhängseln (Abb. 11 b) . . 62. *Coleophora ibipennella* Z.
— Anhänge des Sackes nirgends durchscheinend, schwärzlich, weiter dorsalwärts reichend . . . 63. *Coleophora anatipennella* Hbn.
16. Platzmine, in der der Kot wenigstens stellenweise in Strichen oder Schnüren abgelagert wird (Tafel Fig. 8) 5. *Eriocrania fastuosella* Z.
— Platzminen, in denen Kot fehlt oder in Körnern abgelagert wird, oder Gangminen . . . . 17.
17. Die Verpuppung erfolgt in einem kugeligen Kokon im Innern der Mine. Platzmine, die mit einem Gang beginnt, der seinen Ursprung auf der Mittel- oder einer Nebenrippe nimmt, deshalb erfolgt meistens eine Verbildung des Blattes, vielfach ein Ausreißen wenigstens eines Loches auf der Rippe oder eine auffällige Verdickung der Rippe . . . . 18.
— Verpuppung in scheibenförmigem oder spindeligem Kokon oder ganz außerhalb der Mine oder ohne Kokon. Die Mine beginnt nicht auf der Rippe selbst, Blatt nicht durch die Mine verbildet (zuweilen nur stellenweise durch Faltenminen zusammengezogen) . . . 19.
18. Mine relativ klein, Kot dicht gehäuft, fast strichförmig, der Anfangsgang ausgerissen oder durch ein Loch an der Rippe bezeichnet (Abb. 2) . . . . 3. *Rhynchaenus pilosus* F.
— Mine sehr groß, Kot locker, Minengang meist nicht ausgerissen, sein Beginn durch eine Verdickung an der Rippe bezeichnet (Tafel Fig. 7) . . . . 2. *Rhynchaenus quercus* L.
19. Reine Platzminen, nie mit Gang beginnend, flach, Blatt auf der entgegengesetzten Seite nicht gewölbt, nie mit eingewebten Falten 20.
— Gangminen oder mit Gang beginnende Plätze, oder das Blatt durch eingewebtes Gespinst $\pm$ stark gewölbt, oder Blatthaut in Falten gelegt . . . . 23.

20. Mine im Rippenwinkel, sehr klein, Raupe nur im 1. Stadium minierend, dann die Mine verlassend und unter umgeschlagenem Blattrand weiterlebend, Kot in 2 Linien oder im Minenwinkel, Mine beiderseitig (Abb. 8) . . . . 31. *Gracilaria alchimiella* Sc.
— Raupe bleibt bis vor der Verpuppung in der Mine, Mine oberseitig, Kot unregelmäßig abgelagert oder aus der Mine entfernt . . . . 21.



Tafel Abb. 1—11.

21. Der Kot wird zum größten Teil aus der Mine entfernt, Verpuppung erfolgt in der Mine . . . . 22.
— Aus der Mine wird kein Kot entfernt, Verpuppung außerhalb der Mine in der Erde . . . . . . 1. *Fenusella pygmaea* Klug.

22. Mine reinweiß, ein großer Platz; der ausgesponnene rundliche Raum, in dem sich die Raupe in den Fraßpausen aufhält und später verpuppt, liegt ± zentral (Tafel Fig. 1)
27. *Tischeria complanella* Hbn.
— Mine ± ziegelrot gefärbt, Verpuppungsplatz am Beginn der Mine, der Fraß in exzentrischen Bögen fortgesetzt
28. *Tischeria dodonaea* Stt.
23. Gangmine von höchstens 1 cm Länge, sehr dünn (Abb. 6), Raupe später freilebend . . . . 30. *Bucculatrix ulmella* Z.
— Gangmine länger, oder Platz- oder Faltenmine, Raupe frühestens zur Verpuppung die Mine verlassend . . . . 24.
24. Oberseitige, silbrigweiß erscheinende Gangplatzmine, im Gangteil nur die Kutikula abgehoben, dieser im durchfallenden Licht nicht sichtbar; Raupe oft gesellig in der Mine, zuletzt orangerot gefärbt.
33. *Coriscium brongniardellum* F.
— Mine tiefer gehend, im durchfallenden Licht immer stellenweise sichtbar, im auffallenden nie silbrigweiß erscheinend . . . . 25.
25. Blasen- oder Faltenminen, ± gewölbt, innen stets mit Gespinst versehen, Verpuppung stets in der Mine (*Lithocolletis*) . . . . 26.
Hier blieben einige Arten in der Tabelle unberücksichtigt; es empfiehlt sich, die Imagines zu züchten und mittels der zweiten Tabelle zu bestimmen; die hier nicht aufgenommenen Arten sind vorwiegend west- und südeuropäisch.
— Gangminen, zuweilen zum Platz erweitert, stets flach und innen ohne Gespinst, Verpuppung stets außerhalb der Mine (*Nepticula*) . 37.
26. Mine oberseitig, flach, oft ohne Falten . 46. *Lithocolletis joviella* Cst.
— Mine unterseitig, oben ± marmoriert oder entfärbt erscheinend . 27.
27. Mine sehr groß, mit mehreren Falten an der Unterseite, das Blatt stark faltend, meist an nur fußhohen Büschen (Abb. 10).
40. *Lithocolletis lautella* Z,
— Mine kleiner, das Blatt nicht so stark faltend . . . . . . 28.
28. Mine sehr klein, am Blattrande liegend, von dem übergeklappten Blattzipfel meist zugedeckt . . . 39. *Lithocolletis heegeriella* Z.
— Mine größer, nicht verdeckt . . . . 29.
29. Große Faltenmine, nur eine Falte vorhanden, die nicht über die Mitte zieht, sondern ganz nahe dem Rande liegt, Mine an hartblättrigen Eichen, nur von Palästina bekannt.
57. *Lithocolletis quercus* Ams. u. Her.
— Vorstehende Merkmale nicht vereint vorhanden . . . . . . 30.
30. Mine am Blattrande gelegen . . . . 33.
— Mine beginnt an der Mittelrippe und dehnt sich gegen den Blattrand aus. . . . . 31.

31. Puppe nackt in der Mine . . 41. *Lithocolletis sublautella* Stt.
— Puppe in Kokon in der Mine . . . . 32.
32. Auf der Oberseite erscheint das Blatt über der Mine marmoriert.
52. *Lithocolletis quercifoliella* Z.,
38. *L. cramerella* F.
37. *L. abrasella* Z.
— Blatt über der Mine ganz leer gefressen, entfärbt.
55. *Lithocolletis delitella* Z.
33. Blattrand diagonal über die Mine geklappt, in der unteren Blatthaut stets eingewebte Falten vorhanden, Minen an weichblättrigen Eichen.
36. *Lithocolletis hortella* F.
35. *L. amyotella* Dup.
— Blattrand nicht über die Mine geklappt, oder Mine an hartblättrigen Eichen . . . . 34.
34. Mine an der unteren Blatthaut mit wenigstens einer Falte . . 35.
— Blatthaut unten ohne Falten . . . . 36.
35. Auf der Oberseite über der Mitte der Mine ein unangegriffener Fleck, darunter im Innern die Puppe in Kokon. . 34. *Lithocolletis roboris* Z.
— Zentraler Fleck auf der Oberseite des Blattes über der Mine ± durchbrochen, Puppe ohne Kokon. . 43. *Lithocolletis distentella* Z.
36. Puppe nackt in der Mine . . . . 31.
— Puppe in Kokon . . . . 53. *Lithocolletis messaniella* Z.
37. Reine Gangminen, oft stark gewunden, durch die dicht aneinander liegenden Windungen zuweilen einen Platz vortäuschend . . 43.
— Gangminen, die sich später zum Platz erweitern; der Anfangsgang manchmal schwer sichtbar . . . . 38.
38. Platzteil beiderseitig, glasig-durchsichtig, Anfangsgang sehr gerade. an eine Rippe angelehnt . . . . 39.
— Platzteil mehr oberseitig, weniger glasig-durchsichtig; bestehen hier Zweifel, so ist der Anfangsgang sehr stark gewunden . . . 40.
39. Platzmine an der Unterseite mit einem der Kotentfernung dienenden Schlitz; Mine fast stets im Rippenwinkel liegend.
19. *Nepticula subbimaculella* Haw.
— Platzmine unten ohne Kotschlitz, vielfach etwas vom Rippenwinkel entfernt an einer Nebenrippe liegend.
20. *Nepticula albifasciella* Hein.
40. Mine an Flaumeiche (*Qu. pubescens*), mit Kot im Platzteil
14. *Nepticula caradjai* Hering.
— Mine an hartblättrigen Eichen, oder Platzteil ohne Kot . . 41.
41. Platzteil der Mine beiderseitig, ohne Kot . . 15. *Nepticula* spec.
— Platzteil nur oberseitig, oder Kot enthaltend . . . . 42.
42. Raupe blaugrün bis hellgrün. . 13. *Nepticula viridella* Mendes.
— Raupe grün, gegen das Ende gelblich . . 12. *Nepticula suberis* Stgr.

43. Mine an hartblättrigen Eichen (*Qu. ilex* u. a.) . . . . 44.
— Mine an weichblättrigen Eichen (*Qu. rotur* u. a.). . . . . 46.
44. Die Windungen des Ganges liegen dicht aneinander, nicht erst gegen das Ende des Ganges; die Strecken der einzelnen Windungen lang (sind die einzelnen Windungen sehr kurz, so suche man unter Punkt 41 weiter!) . . . . 11. *Nepticula suberivora* Stt.
— Minengang wenig dicht gewunden, Windungen höchstens am Ende dicht aneinander liegend; der Kot füllt den größten Teil des Ganges aus (füllt der Kot höchstens zwei Drittel der Gangbreite, so suche man weiter unter Punkt 48!) . . . . 45.
45. Minengang im ganzen ziemlich grade, etwa dem Blattrande parallel, nur am Ende kurz ins Blatt einbiegend . . 6. *Nepticula ilicivora* Peyer.
— Mine ± gewunden, am Ende tiefer ins Zentrum des Blattes eindringend, dort oft die Windungen dicht aneinander liegend.
16. *Nepticula ilicis* Mend.
46. Mine zum größten Teil ganz mit dem grünen Kote gefüllt, sich deshalb wenig vom Blatt abhebend . 10. *Nepticula basiguttella* Hein.
— Die Kotlinie läßt wenigstens schmale Ränder des Ganges frei . 47.
47. Mine auffallend stark gewunden (Tafel Fig. 3 und 11) . . . 48.
— Mine weniger dicht gewunden (Tafel Fig. 2 und 9) . . . . 49.
48. Kotspur wenigstens ein Drittel der Gangbreite ausfüllend.
17. *Nepticula quinquella* Bedell.
— Kotspur weniger als ein Drittel des Ganges ausfüllend.
18. *Nepticula discrepans* Sorh.
49. Kotspur fadendünn (Tafel Fig. 2) 7. *Nepticula atricapitella* Haw.
— Kotspur dicker . . . . 50.
50. Der Kot läßt nur ganz schmale Ränder des Ganges frei, mehr als zwei Drittel der Gangbreite ausfüllend (Tafel Fig. 9)
9. *Nepticula samiatella* Z.
— Kotspur schmaler . . . . . 8. *Nepticula ruficapitella* Haw.

Bestimmungstabelle der *Lithocolletis*-Imagines von Eiche.

(Wo nicht anders bemerkt, beziehen sich die Angaben über Färbung und Zeichnung auf die Vorderflügel des Falters.)

1. An der Spitze des Vorderflügels ein dunkles Schwänzchen, das entweder aus einigen, die Fransen durchsetzenden dunklen Strahlen dargestellt wird, oder die Fransen sind am Ende dunkler und gleichzeitig um die Spitze länger als die übrigen . . . . 2.
— Ohne Schwänzchen, zuweilen die Fransen am Ende dunkler, aber dann nicht um die Spitze länger als die übrigen . . . . . . 13.
2. Grundfarbe weiß, Zeichnungen goldbraun . . . . 3.
— Grundfarbe gelbbraun bis goldbraun oder goldrot, Zeichnungen hell 5.

3. Ein schräg abgeschnittenes dunkles Wurzelfeld vorhanden, darin eine weiße Strieme in der Mitte und am Innenrande, saumwärts davon zwei Drittel des Flügels weißlich . . 34. *L. roboris* Z.
— Flügel an der Wurzel weiß, mit braunen Fleck- oder Häkchenpaaren, helle Wurzelstrieme fehlt . . . . 4.
4. Häkchen wenigstens wurzelwärts zu Binden vereinigt.
36. *L. hortella* F.
— Vorder- und Innenrandhäkchen überall getrennt . . . . . . 14.
5. Die hellen Zeichnungen, besonders die Wurzellängsstrieme, kaum von der hell goldgelben Grundfarbe abgehoben . . . . . 6.
— Die hellen Zeichnungen stark von der goldig-rotbraunen Grundfarbe abgehoben, zuweilen durch tiefschwarze Randung betont 9.
6. Wurzel-Längsstrieme fehlt . . . . 7.
— Wurzelstrieme vorhanden . . . . 8.
7. Das Schwänzchen wird gebildet durch die am Ende dunkleren Fransen des Vorderrandes um die Spitze . . 55. *L. delitella* Z.
— Schwänzchen von zwei radial die Fransen durchsetzenden dunklen Strahlen gebildet . . . . 49. *L. rebimbasi* Mendes.
8. Der 1. Schrägstrich des Vorderrandes beginnt ganz nahe der Wurzel und geht schmal auf dem Vorderrande entlang.
50. *L. parisiella* Wcke.
— Der 1. Vorderrandstrich beginnt bei ein Drittel und ist nicht auf dem Vorderrande wurzelwärts verlängert . . . 48. *L. scitulella* Z.
9. Helle Wurzel-Längsstrieme vorhanden . . . . 11.
— Helle Wurzelstrieme fehlt . . . . 10.
10. Grundfarbe gelbbraun, noch vor ein Drittel des Flügels ein Innenrandhäkchen vorhanden . . . . 35. *L. amyotella* Dup.
— Grundfarbe rotbraun, Zeichnungen auffallend schwarz gerandet, vor ein Drittel des Innenrandes kein helles Häkchen.
57. *L. quercus* Ams. u. Her.
11. Grundfarbe rotbraun, Innenrand mit 2 hellen Häkchen, Kopfhaare und Tegulae-Enden weiß . . . . . . 43. *L. distentella* Z.
— Grundfarbe gelbbraun, Innenrand mit 2—3 Häkchen, Kopfhaare gelblich, oft braun gemischt . . . . 12.
12. Das Schwänzchen wird durch die Fransen durchsetzende dunkle Strahlen gebildet . . . . 45. *L. endryella* Mann.
— Schwänzchen durch die vom letzten Vorderrandhäkchen an am Ende dunklen Fransen gebildet . . . . . 44. *L. ilicifoliella* Z.
13. Wurzelstrieme vorhanden, zuweilen nur durch eine dunkle Linie der vorderen Begrenzung angedeutet . . . . 15.
— Wurzelstrieme fehlend, Grundfarbe vorherrschend weiß, mit dunklen Binden oder Häkchen . . . . 14.

14. Basallinie der Fransen um die Spitze violettschimmernd, Häkchenpaare erst von der Flügelmitte an vorhanden . 38. *L. cramerella* F.
— Fransen-Basallinie nicht violett, auch vor der Mitte des Flügels schon ein Häkchenpaar vorhanden . . . . 37. *L. abrasella* Z.
15. Wurzelteil stark aufgehellt, Wurzelstrieme, wenn überhaupt vor handen, nur undeutlich von der Grundfarbe abgesetzt.
39. *L. heegeriella* Z.
— Wurzelteil gelbbraun bis rotbraun, Wurzelstrieme scharf abgehoben . . . . 16.
16. Grundfarbe der Vorderflügel glänzend goldrot . . . . 17.
— Grundfarbe gelbbraun bis goldbraun, Thorax mit den Vorderflügeln gleichfarbig . . . . 18.
17. Kopfhaare schwarz, Thorax oben metallisch bleigrau.
40. *L. lautella* Z.
— Kopf und Thorax goldrot . . . . . 41. *L. sublautella* Stt.
18. Die Wurzel-Längsstrieme überragt saumwärts die Spitzen des ersten Häkchenpaares . . . . 52. *L. quercifoliella* Z.
— Wurzelstrieme das erste Häkchenpaar nicht überragend. . . . 19.
19. Zeichnungen rein weiß oder silberweiß . . . . 20.
— Zeichnungen glänzend gelblich oder schmutzigweiß, weniger abgehoben . . . . 24.
20. Zeichnungen silbern, stark glänzend, Wurzelstrieme fein schwärzlich gerandet . . . . 46. *L. joviella* Cst.
— Zeichnungen mattweiß, kaum glänzend, Wurzelstrieme nicht schwärzlich gerandet . . . . 21.
21. Wurzelstrieme sehr dünn, geschwungen, erstes Vorderrandhäkchen auf dem Vorderrande wurzelwärts ausgezogen.
56. *L. suberifoliella* Stgr.
— Wurzelstrieme gerade, dicker, erstes Vorderrandhäkchen nicht wurzelwärts verlängert . . . . 22.
22. Dem ersten Innenrandhäkchen steht kein solches am Vorderrande gegenüber . . . . 51. *L. cocciferella* Mendes.
— Kein unpaares Häkchen am Innenrande nahe der Wurzel vorhanden . . . . 23.
23. Hinterbeine ganz weiß . . . . 42. *L. manni* Z.
— Tarsen der Hinterbeine schwarz gefleckt . . . 47. *L. belotella* Stgr.
24. Zeichnungen gelbglänzend, 4 Häkchen am Vorderrande.
53. *L. messaniella* Z.
— Zeichnungen schmutzigweiß, die ersten beiden Häkchenpaare unter spitzem Winkel zusammenstoßend, die letzten beiden Vorderrandhäkchen kaum noch hakenförmig . . 54. *L. hesperiella* Stgr.

(Falls am Innenrand nahe der Wurzel ein unpaares Häkchen vorhanden ist, ist unter Punkt 21 weiter zu suchen!)

Kurze Bemerkungen zu den Arten.

A. *Hymenoptera.*

1. *Fenusella pygmaea* Klug (Abb. 1). Oberseitige Mine, gewöhnlich in der Nähe eines Rippenwinkels beginnend, dann gegen den Rand ge richtet, oft mehrere in einem Blatt. Der Kot ist rostbräunlich und liegt unregelmäßig. Mine im VI., VII., Larve verpuppt sich in der Erde, Imago erscheint meist erst nach der Überwinterung. Lebt an weich- und hartblättrigen Eichen.

B. *Coleoptera.*

2. *Rhynchaenus quercus* L. (Tafel Fig. 7). Häufigste und schädlichste Art. Die Eiablage erfolgt an der Mittel- oder einer Seitenrippe, der Ort der Eiablage meistens durch ein Knötchen auf der Rippe gekenn-

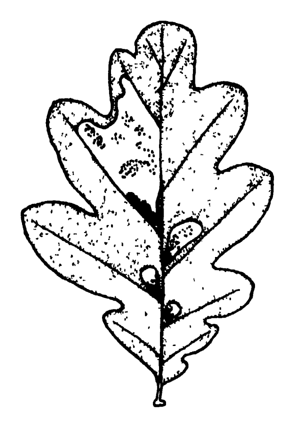


Abb. 1. Eichenblatt mit Minen von *Fenusella pygmaea* Klg.

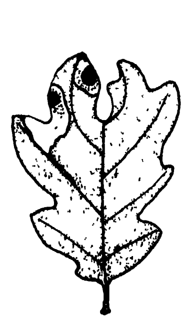


Abb. 2. Eichenblatt mit Minen von *Rhynchaenus pilosus* Fb.

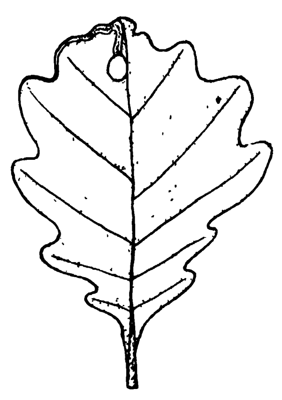


Abb. 3. Eichenblatt mit Mine von *Rhynchaenus subfasciatus* Gyll.

zeichnet. Die Mine beginnt mit langem Gang, der sich dann zur Blase erweitert, die der von Nr. 5 ähnlich ist, der Kot aber feiner und zerstreuter, Mine mehr oberseitig. Verpuppung in kugeligem Kokon in der Mine. V., VI., Imago VI., VII. An weichblättrigen Eichen.

3. *Rhynchaenus pilosus* Fbr. (Abb. 2). Die Minen sind ähnlich denen der vorigen Art; das Ei wird aber früher im Jahre abgelegt, deshalb erfolgen auch umfangreichere Wachstumsstörungen, und der Gang oder wenigstens die Stelle der Eiablage reißen immer aus. Die Eiablage erfolgt immer näher an der Blattspitze als bei der vorigen Art, der abgelagerte Kot ist mehr strichartig. Verpuppung ebenfalls in der Mine in kugeligem Kokon. Eine im Süden sehr häufige Art, die auch an hartblättrigen Eichen lebt; man findet die Minen von IV.—VI.

4. *Rhynchaenus subfasciatus* Gyll. (Abb. 3). Eine ausgesprochene Gangmine, die sich oft an den Blattrand anlehnt; ist die Larve erwach-

sen, so schneidet sie einen rundlichen Kokon aus der Mine heraus, mit dem sie sich zu Boden fallen läßt und in dem sie sich verpuppt. Man findet die Minen im V., VI., in Mitteleuropa selten, in Südeuropa häufiger. Sie kommen an weich- und hartblättrigen Eichen unter Bevorzugung der letzteren vor.

C. *Lepidoptera.*

a) *Eriocraniidae.*

5. *Eriocrania* (*Dyseriocrania*) *fastuosella* Z. (Tafel Fig. 8). Große Platz- oder Blasenminen, die wie bei allen Angehörigen dieser Familie an der stellenweise schnur- oder fadenförmigen Kotablagerung zu erkennen sind. Ein Anfangsgang fehlt. Die Minen sind denen von Nr. 2 ähnlich, sind aber durchsichtiger. Minen im V., VI., die Raupe verläßt die Mine und verfertigt ein Gespinst in der Erde, in dem nach der Überwinterung die Verwandlung erfolgt. Die Mine wird nur an weichblättrigen Eichen beobachtet.

b) *Nepticulidae.*

(Die *Quercus*-Arten dieser Gattung verpuppen sich stets außerhalb der Mine.)

6. *Nepticula ilicivora* Peyer. Die Mine dieser Art geht, nur wenig gewunden, in der Nähe des Blattrandes entlang, ohne an diesen angelehnt zu sein, biegt dann nur ganz kurz ins Zentrum des Blattes hinein. Die Raupe ist gelb. Die nur aus dem Mittelmeergebiet bekannte Art lebt ausschließlich an hartblättrigen Eichen.

7. *Nepticula atricapitella* Haw. (Tafel Fig. 2). Die Minenbeschaffenheit dieser und der folgenden zwei Arten ist mit letzter Sicherheit noch nicht geklärt. Möglicherweise spielt eine unbeschriebene, mit ihnen verwechselte Art noch hinein. Ausgezeichnet ist die *atricapitella*-Mine durch ihre fadendünne Kotspur von tiefschwarzer Farbe. Die Raupe ist wie bei den beiden folgenden Arten gelb. Die Art kommt in 2 Generationen von VI.—X. vor, ergibt die Imago im VII. und folgenden Frühjahr. An weichblättrigen Eichen häufig.

8. *Nepticula ruficapitella* Haw. Steht in der Ausbildung der Kotspur zwischen voriger und folgender, denen sie auch sonst in Lebensweise und Verbreitung gleicht, ist aber im Süden etwas häufiger.

9. *Nepticula samiatella* Z. (Tafel Fig. 9). Ähnelt ebenfalls den vorigen, aber die rotbraune Kotspur füllt fast den ganzen Gang aus und läßt nur ganz schmale Ränder frei. In Lebensweise den vorigen gleich, die häufigste Art.

10. *Nepticula basiguttella* Hein. (Tafel Fig. 4). Von allen andern Eichenminen sogleich dadurch unterschieden, daß die grüne Kot-

spur den ganzen Gang ausfüllt, ausgenommen am Beginn der Mine, und daß freie Ränder nicht bleiben, weshalb die Mine sich vom grünen Blatt kaum abhebt und schwer zu entdecken ist, so lange die Raupe sich noch in der Mine befindet. Die Raupe ist grün, sie kommt, wie die vorigen, in 2 Generationen vor.

11. *Nepticula suberivora* Stt. Die Mine stellt einen mehrmals gewundenen Gang dar, dessen einzelne Windungen sehr lang sind und meist ganz dicht aneinander liegen, gewöhnlich am Rande des Blattes. Der Kot füllt den größten Teil des Ganges aus, letzterer hebt sich deshalb auch schwer vom Blatte ab. Die hellgelbe Raupe lebt bis zum III., der Falter erscheint V., VI. Die Art kommt nur an hartblättrigen Eichen in Westeuropa vor.

12. *Nepticula suberis* Stt. (Abb. 4). Die Mine beginnt mit einem feinen Gang, der ganz von braunem Kot erfüllt ist, und erweitert sich plötzlich zu einem fast beiderseitigen Platz, in dem der Kot gewöhnlich in 2 Streifen abgelagert ist. Die Raupe ist trübgrün und wird gegen das Ende gelblich. Sie miniert in Mittelmeerländern bis zum III., der Falter erscheint VI. und IX. Die Art kommt nur an hartblättrigen Eichen vor.

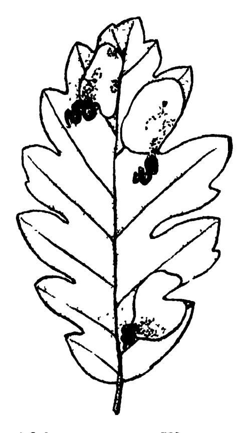


Abb. 5. Flaumeichenblatt mit Minen von *Nepticula caradjai* Hering.

13. *Nepticula viridella* Mendes. Ähnlich voriger Art, die Raupe aber ganz grün, an hartblättrigen Eichen auf der Pyrenäenhalbinsel vorkommend.

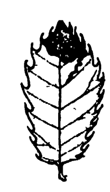


Abb. 4. Korkeichenblatt mit Mine von *Nepticula suberis* Stt.

14. *Nepticula caradjai* Hering (Abb. 5). Die Art steht den vorigen beiden nahe, der Platzteil ist aber viel oberflächlicher, die Art kommt an *Quercus pubescens* Wild. vor. Die Imago ist noch nicht gezüchtet worden. Die Art wurde im IX. bisher nur in Bessarabien gefunden.

15. *Nepticula* spec. Die Art beginnt ihre Mine mit einem feinen Gang, dessen einzelne Windungen ganz dicht aneinander liegen und ganz mit dem grauen Kot gefüllt sind. Am Ende findet sich ein kleines Gangstückchen, das glasklar beiderseitig und ganz ohne Kot ist. Die Mine zeichnet sich durch außerordentliche Kürze aus und erscheint infolge der sehr dicht aneinander liegenden Windungen fast wie ein Platz. Die Art wurde an hartblättrigen Eichen in Dalmatien und an der Riviera gefunden und bisher noch nicht erzogen.

16. *Nepticula ilicis* Mendes. Die Mine ist sehr ähnlich der von *N. ilicivora* Peyer., aber der Endteil weist mehrere dicht aneinander

liegende Windungen auf, die ins Zentrum des Blattes hineingehen. Nur von hartblättrigen Eichen aus Portugal bekannt.

17. *Nepticula quinquella* Bed. (Tafel Fig. 11). Ausgezeichnet ist die Mine dieser Art durch die dicht aneinander liegenden Windungen, in denen der Kot in ziemlich dicker Linie liegt. Die grüne Raupe besitzt dunkle Rückenflecken. Es wurden bis zu 72 Minen in einem Blatte beobachtet. Die Art kommt in nur einer Generation im IX., X. an weichblättrigen Eichen in Frankreich und England vor.

18. *Nepticula discrepans* Sorh. (Tafel Fig. 3). Auch bei dieser Art liegen die Gangwindungen ganz dicht aneinander, die Kotspur ist aber fadendünn. Die Minen findet man V., VI. und IX. an weichblättrigen Eichen, von Deutschland und Bessarabien bekannt. Die Imago ist bisher noch nicht erzogen worden.

19. *Nepticula subbimaculella* Haw. Die Mine beginnt mit einem feinen, schwer sichtbaren, fadendünnen, beiderseitigen Gang, der an die Haupt- oder eine Nebenrippe angelehnt ist. Er erweitert sich dann zu einem meist im Rippenwinkel gelegenen Platz, der ebenfalls beiderseitig ist, und der an der Unterseite einen Schlitz aufweist, aus dem der Kot teilweise entfernt wird. Die grüne Raupe miniert im X., XI. in einer Generation, der Falter erscheint im nächsten Frühjahr. An weichblättrigen häufig, selten an hartblättrigen Eichen.

20. *Nepticula albifasciella* Hein. Mit der vorigen in Mine und Lebensweise übereinstimmend, nur fehlt dem Platzteil stets der unterseitige Kotschlitz, die Mine liegt meistens etwas vom Rippenwinkel entfernt an einer Nebenrippe. Die Art tritt etwa einen Monat früher auf als die vorige.

21. *Nepticula* spec. (oder *Opostega* sp.). Schmale, sich kaum erweiternde, sich oft durchkreuzende Gänge werden unter der Epidermis von jungen Eichenstämmen angelegt. Eine Erweiterung zum Platze erfolgt nicht. Die Raupe verläßt die Mine und verpuppt sich an der Erde in einem rötlich-orangegelben Kokon. Die Larven minieren im VI., die Imago der Art wurde bisher noch nicht erhalten.

c) *Incurvariidae.*

2. *Incurvaria muscalella* F. Die Raupe erzeugt einen kleinen, beiderseitigen Platz an *Quercus* oder *Castanea* und schneidet dann einen rundlichen Sack aus der Mine heraus, so daß von dieser nicht viel übrig bleibt. Mit diesem Sack läßt sie sich zu Boden fallen und lebt dort 1—2 Jahre von welken Blättern oder niederen Pflanzen. Die schmutzigweiße Raupe hat einen hellbraunen Kopf, 2 dunkle Flecke auf dem 1. und einen Höcker auf dem 12. Segment. An weichblättrigen Eichen im V., VI. häufig.

23. *Incurvaria koerneriella* Z. In Lebensweise und Mine ähnlich der vorigen Art, die Raupe aber auf dem 3. und 4. Segment mit einem braunen Querfleck. Normales Substrat der Art ist Buche.

24. *Nemophora swammerdamella* L. Ebenfalls mit ähnlicher Lebensweise wie die beiden vorigen, Raupe aber grünlich, mit glänzendschwarzem Kopf und braunem Rückenschild auf dem 1. Segment. Sehr häufige Art.

d) *Heliozelidae.*

25. *Heliozela sericiella* Haw. Der Minengang verläuft in der Mittelrippe, zuletzt biegt er in die Blattfläche ein, dann wird ein ovales Stück aus der Mine herausgeschnitten, mit dem sich die Raupe zu Boden fallen läßt und in dem auch die Verpuppung erfolgt. Die Minen findet man an weichblättrigen Eichen im VII., VIII., die Imago im nächsten Frühjahr.

26. *Heliozela stanneella* F. R. (Abb. 6). Die Mine ähnelt der der vorigen Art, aber der Hauptteil des Ganges verläuft im Blattstiel, der ovale Sackausschnitt befindet sich deshalb immer nahe der Blattbasis.

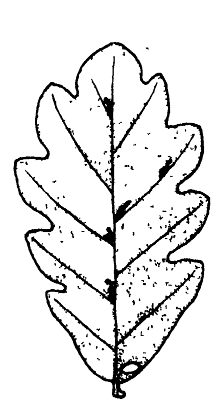


Abb. 6. Eichenblatt mit Minen von *Bucculatrix ulmella* Z., am Blattgrunde eine von *Heliozela stanneella* F. R.

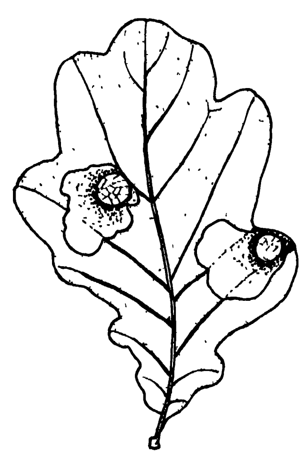


Abb. 7. Eichenblatt mit Mine von *Tischeria decidua* Wck.

e) *Tischeriidae.*

27. *Tischeria complanella* Hbn. (Tafel Fig. 1). Die häufigste Eichenmine überhaupt, meist mehrere in einem Blatt auftretend. Sie wird von Anfang an als milchweißer Platz ausgebildet und liegt auf der Oberseite des Blattes. Der Innenraum wird ± mit Gespinst ausgekleidet, die Exkremente werden entfernt. Die Verpuppung erfolgt in einem runden Raum, in den sich auch sonst die Raupe in den Fraßpausen zurückzieht. Mine im IX., X., Falter im folgenden Frühjahr. Von weichblättrigen Eichen und *Castanea* bekannt.

28. *Tischeria dodonaea* Stt. (Tafel Fig. 6). Die Mine ist ebenfalls platzartig, zeichnet sich aber durch ihre ziegelrötliche Färbung aus. Sie erweitert sich in ± konzentrischen Schichten, der Raum, wo die Verpuppung und die Ruhe in den Fraßpausen erfolgt, liegt aber immer am Beginn des Platzes. Die Mine kommt an weichblättrigen Eichen von VIII. an vor, die Verpuppung erfolgt nach der Überwinterung in der Mine. (Der bei Fig. 6 über der Platzmine befindliche Gang ist eine Jugendmine von *Nepticula subbimaculella* Hw.)

29. *Tischeria decidua* Wck. (Abb. 7). Die Mine ist der der vorigen recht ähnlich, im ganzen aber mehr grau gefärbt; der rundliche, ausgesponnene Raum liegt mehr im Zentrum der Mine. Im Herbst schneidet die Raupe ein kreisrundes Stück aus der oberen Epidermis aus, das an der Unterseite durch Gespinst verschlossen wird, läßt sich mit dem so entstandenen Kokon zur Erde fallen und verpuppt sich darin nach der Überwinterung. An weichblättrigen Eichen nicht selten.

f) *Bucculatrigidae.*

30. *Bucculatrix ulmella* Z. (Abb. 6). Die Mine stellt einen durch seine außerordentliche Kürze gekennzeichneten Gang dar, der zum größten Teile von dem dunklen Kot erfüllt ist und gewöhnlich im Winkel zwischen 2 Rippen liegt. Nach der ersten Häutung gibt die Raupe die minierende Lebensweise auf und lebt frei an der Pflanze, die Blätter benagend. Die Häutungen erfolgen unter je einem glatten, weißlichen Kokon, die Verpuppung in einem gerippten Kokon. Man findet die Minen an weichblättrigen Eichen im VII. und IX., X., die Falter VIII. und im nächsten Frühjahr.

g) *Gracilariidae.*

(Aus dieser Familie sind besonders die Arten von *Lithocolletis* zahlreich vertreten, die gekennzeichnet sind durch ihre Faltenminen, indem durch Gespinsttätigkeit an der unteren Epidermis das Blatt zusammengezogen und auf der Oberseite gewölbt erscheint.)

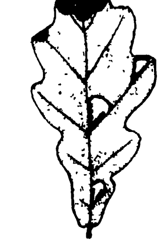


Abb. 8. Eichenblatt mit Minen und Blattrandumschlag von *Gracilaria alchimiella* Sc.

31. *Gracilaria alchimiella* Sc. (Abb. 8). Die Platzmine ist beiderseitig und wird im Rippenwinkel angelegt; der Kot liegt in ihr in 2 Streifen oder ist im Minenwinkel gehäuft. Nach der 1. Häutung verläßt die Raupe die Mine und lebt nun unter einem kegelförmig umgeschlagenen Blattrande weiter. Die Verpuppung erfolgt unter einem schmelzartigen Gespinst. Die Mine findet man im VII. und IX., die Imago erscheint VIII. und im nächsten Frühjahr. Die Art ist an weichblättrigen Eichen häufig.

32. *Gracilaria* (*Eutrichocnemis*) *simploniella* F. R. Die Art miniert ebenfalls in der Rinde von Eichenstämmchen in der gleichen Weise wie Nr. 21, die Mine erweitert sich aber dann zu einer großen Blase, in der auch die Verpuppung erfolgt. Die Falter erscheinen im VI., VII. Der angerichtete Schaden ist durch die später erfolgende Abschilferung der Rinde bedeutender. Die Art ist ziemlich selten und kommt an weichblättrigen Eichen vor.

33. *Coriscium brongniardellum* F. (Abb. 9). Die Mine beginnt als ein oberseitiger Gang, bei dem nur die Kutikula abgetrennt wird, der deshalb im durchfallenden Lichte nicht sichtbar wird und durch seine silbrigweiße Färbung auffällt. Er erweitert sich später zu einer großen Blase, die oft das ganze Blatt einnimmt, in die auch oft mehrere Gänge einmünden, so daß die Raupen gesellig in der Blase leben, die nun auch stellenweise beiderseitig erscheinen kann. Die Raupe verfärbt sich vor der Verpuppung orangerot. Die Minen kommen an weich- und hartblättrigen Eichen in Mitteleuropa im VI. und VIII. vor, die Falter erscheinen von VI. und vom Herbst überwinternd bis zum nächsten Frühjahr.

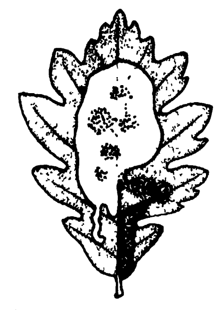


Abb. 9. Eichenblatt mit Mine von *Coriscium brongniardellum* F.

34. *Lithocolletis roboris* Z. Die unterseitige Mine ist ziemlich groß und breit, ohne Falten in der unteren Epidermis, oberseitig ist das Blatt über der Mine stark marmoriert. Die Verwandlung erfolgt in einem feinen durchsichtigen Kokon, wie bei allen andern Eichenarten der Gattung in der Mine. Die Minen findet man in 2 Generationen im V., VI. und von VIII. an, die Falter im VII. und im nächsten Frühjahr. Die Art lebt an weichblättrigen Eichen.

35. *Lithocolletis amyotella* Dup. Die Mine ist der der vorigen ähnlich, der Blattrand schlägt sich aber über die Mine. Die Oberseite ist weniger marmoriert, die Unterseite erscheint stärker gefaltet. Die Art lebt an weichblättrigen Eichen wie die vorige in 2 Generationen.

36. *Lithocolletis hortella* F. Mine meist dicht am Blattrande gelegen, vorzugsweise an hohen Bäumen, an weichblättrigen Eichen wie die vorigen in 2 Generationen.

37. *Lithocolletis abrasella* Z. Von der Mine der folgenden noch nicht mit Sicherheit zu trennen, mehr im Süden verbreitet, an weichblättrigen Eichen.

38. *Lithocolletis cramerella* F. Mine ziemlich groß, in der Blattmitte liegend, oberseits im Zentrum marmoriert. Die Verwandlung erfolgt in einem mit Kot bedeckten Seidengespinst in der Mine. Die Art kommt in 2 Generationen, wie die vorigen, an weichblättrigen Eichen vor.

39. *Lithocolletis heegeriella* Z. Die kleinste Mine der Gattung an Eiche, immer am Blattrande liegend und von einem übergeschlagenen Blattzipfel ganz verdeckt. Die Verpuppung erfolgt in einem weißen, nicht mit Exkrementen bedeckten Kokon. Die Art ist an weichblättrigen Eichen in 2 Generationen häufig.

40. *Lithocolletis lautella* Z. (Abb. 10). Die größte der Eichenminen, meist besonders lang zwischen 2 Nebenrippen ausgedehnt. Meistens befinden sich zahlreiche Minen in einem Blatt, bevorzugt werden die fußhohen Büsche von weichblättrigen Eichen. Die Verpuppung erfolgt in einem zarten, runden, weißen Gespinst ohne Kotbedeckung. Lebt wie die vorigen in 2 Generationen.


Abb. 10. Eichenblatt mit Minen von *Lithocolletis lautella* Z.

41. *Lithocolletis sublautella* Stt. Mine in der Blattmitte, ganz flach, mit einer Längsfalte, das Blatt oben nur ganz wenig gewölbt, dort wenig marmoriert. Die Puppe liegt nackt in der Mine. Die Art lebt an weichblättrigen Eichen und ist nur aus Südostfrankreich bekannt.

42. *Lithocolletis manni* Z. Über die aus Niederösterreich bekannte, an weichblättrigen Eichen lebende Art sind genauere Angaben über die Mine noch nicht gemacht worden.

43. *Lithocolletis distentella* Z. Mine am Blattrande gelegen, unterseits ohne Falten, oben zentral mit marmoriertem Fleck. Verpuppung ohne Kokon. An weichblättrigen Eichen, mehr im Süden verbreitet.

44. *Lithocolletis ilicifoliella* Z. Mine unterseitig, im Süden des Gebietes verbreitet; Näheres über die Mine nicht bekannt.

45. *Lithocolletis endryella* Mann. Unterseitige Faltenminen, die denen von Nr. 53 ähnlich sind, im Mittelmeergebiet an hartblättrigen Eichen.

46. *Lithocolletis joviella* Cst. Die einzige, oberseitig vorkommende *Quercus*-Mine der Gattung. Sie ist flach, weißlich, im Zentrum durch die dicht abgelagerten Kotmassen bräunlich. Im ganzen Mittelmeergebiet an hartblättrigen Eichen häufig.

47. *Lithocolletis belotella* Stgr. Die Art lebt unterseitig in Spanien an hartblättrigen Eichen, nähere Angaben nicht bekannt.

48. *Lithocolletis scitulella* Z. Mine unterseitig an weichblättrigen Eichen, mehr im Süden von Europa verbreitet.

49. *Lithocolletis rebimbasi* Mendes. Mine unterseitig an *Quercus coccifera*, sehr breit, Puppe in mit Kot bedecktem Gespinst. Bisher nur aus Portugal bekannt.

50. *Lithocolletis parisiella* Wck. Mine unterseitig an weichblättrigen Eichen, im Westen und Süden von Europa.

51. *Lithocolletis cocciferella* Mendes. Die an *Quercus coccifera* vorkommende Mine ist unterseitig, die Verwandlung erfolgt in zartem Seidengespinst, das nicht mit Kot bedeckt ist. Nur aus Portugal bekannt.

52. *Lithocolletis quercifoliella* Z. Mine im Blattzentrum, nicht allzu groß, meistens zwischen zwei Nebenrippen liegend, oben wenig gewölbt, marmoriert. Die Verpuppung erfolgt in mit Kot bedecktem Gespinst. Die Art lebt ebenfalls an weichblättrigen Eichen in 2 Generationen und ist in Mitteleuropa sehr häufig.

53. *Lithocolletis messaniella* Z. Die Mine liegt am Blattrande, dieser aber die Mine nicht überdeckend; unten ist eine starke Längsfalte vorhanden. Verpuppung erfolgt in einem Kokon. Die Art kommt an weich- und hartblättrigen Eichen und Edelkastanien vor und ist im ganzen Mittelmeergebiet die häufigste Art der Gattung an Eiche.

54. *Lithocolletis hesperiella* Stgr. Mine unterseitig an *Quercus coccifera*, nur aus Andalusien bekannt.

55. *Lithocolletis delitella* Z. Mine im Blattzentrum gelegen, flach, unten mit einer starken Längsfalte, sehr kurz. Oben ist das Blatt kaum gekrümmt, über der Mine aber ganz entfärbt. Verpuppung erfolgt in einem zarten Kokon. Die Art kommt an weichblättrigen Eichen von Süddeutschland an im Süden nicht selten vor.

56. *Lithocolletis suberifoliella* Z. Die Mine wurde nicht näher beschrieben; die Art kommt an hartblättrigen Eichen im Mittelmeergebiet vor.

57. *Lithocolletis quercus* Ams. u. Her. Die unterseitige große, braune Faltenmine ist dadurch leicht kenntlich, daß die Falte nicht über die Mitte der Mine hinzieht, sondern sich stets am Rande derselben befindet. Bisher nur von *Quercus coccifera* von Palästina bekannt.

h) *Coleophoridae.*

Die Arten dieser Familie erzeugen charakteristische Fleckminen, die kotlos sind und an der Unterseite eine kreisrunde Öffnung, die Eintrittsstelle der Raupe, aufweisen (Tafel Fig. 5). Die Raupe miniert von einem Sacke aus, die Säcke sind für die Bestimmung der Mine unbedingt notwendig. Hat man also eine Mine dieses Charakters gefunden, so suche man, wenn sich die Raupe nicht am gleichen Blatte aufhält, an benachbarten Blättern oder Zweigen. Einige Arten minieren nur in der Jugend und fressen später Löcher in das Blatt; sie sind der Vollständigkeit halber auch hier mit angeführt.

58. *Coleophora lutipennella* Hbn. Die Art miniert in der bei der Gattung üblichen Weise, der Sack (Abb. 11 e) ist am Ende dreiklappig, gelblich bis rostbräunlich und gerade, ein Röhrensack. Die Mundöffnung

bildet mit der Sacklängsachse einen Winkel von etwa 45°. Der im Herbst angelegte Jugendsack ist etwas sichelförmig gebogen, nach der Überwinterung wird er am Blatt angeheftet, die Raupe miniert einen Fleck, gewöhnlich am Rande, aus, und aus diesem schneidet sie dann den endgültigen Sack aus. Man findet die Minen vom Herbst bis VI., der Falter erscheint von Ende VI. an; er ist durch die eintönig hell ockriggelbe Färbung der Vorderflügel ausgezeichnet. Die häufigste Art der Gattung an weichblättrigen Eichen.

59. *Coleophora flavipennella* H. S. Mit der vorigen in der Lebensweise ganz übereinstimmend, durch mattere und dunklere Färbung der Vorderflügel, deren Vorderrand bleichgelb ist, unterschieden.

60. *Coleophora currucipennella* Z. Die Art miniert nur in der Jugend, frißt später Löcher in das Blatt. Der Sack (Abb. 11 d) ist ausgezeichnet durch die beiden dorsalen ohrartigen Anhänge. Die Raupe lebt bis VI. an weichblättrigen Eichen, der Falter erscheint VI., VII.

61. *Coleophora palliatella* Zk. Der Raupensack dieser Art (Abb. 11 a) ist leicht kenntlich durch die fast bis ans Vorderende reichenden weißlichdurchsichtigen schaumartigen Anhänge. Die Art frißt später nur Löcher in die Blätter; sie kommt an weichblättrigen Eichen bis VI. vor, der Falter erscheint VI., VII.

62. *Coleophora ibipennella* Z. Die Minenflecke dieser Art sind sehr klein; die Raupe lebt in einem Sack (Abb. 11 b), der am umgebogenen Ende vorn noch einige durchscheinende Anhänge trägt, während die übrigen schwärzlich sind. In der Lebensweise stimmt sonst die Art mit den vorigen überein.

63. *Coleophora anatipennella* Hbn. Der Sack dieser Art (Abb. 11 c) ist ganz schwärzlich, die Anhänge am Hinterende reichen weiter dorsalwärts hinauf als bei der vorigen Art. Die Art miniert große, weiße Flecke in die Blätter. Lebensweise wie bei den vorigen Arten.

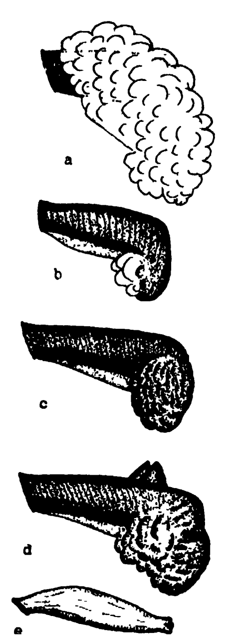


Abb. 11. Raupensäcke von *Coleophora*. a) *palliatella* Zk., b) *ibipennella* Z., c) *anatipennella* Hbn., d) *currucipennella* Z., e) *flavipennella* HS.

Es gibt noch einige minierende Insekten an Eiche, deren Minen noch nicht entdeckt worden sind; es sind *Coriscium sulphurellum* Haw. (*Lep.*), *Rhynchaenus sparsus* Fahr., *avellanae* Don. und *erythropus* Germ. (*Coleopt.*). Es sei auf diese Arten besonders hingewiesen, da bei ihnen die Beschreibung der Minen erwünscht ist.

2. Eine neue Minierfliege an Ranunculus.

Herr Nils S. Rydén entdeckte bei Ulricehamn (Schweden) eine neue Mine an *Ranunculus acer* L., deren Zucht eine neue *Phytomyza* ergab, die nachfolgend beschrieben und zu Ehren des Entdeckers benannt werden soll. Die oberseitige Mine an *Ranunculus* ist sehr ähnlich der von *Phytomyza aconitiphila* Hendel an *Aconitum* und *Delphinium*. Es ist eine primäre Platzmine, die an der Spitze eines Blattzipfels beginnt, den äußersten Zipfel allerdings freiläßt und dann einen beträchtlichen Teil des Zipfels einnimmt. In der Mine sind primäre und sekundäre Fraßspuren deutlich festzustellen, die Exkremente werden unregelmäßig abgelagert. Die Fliegen schlüpften nach der Überwinterung am 19. und 20. II. 1933. Die Kennzeichen der neuen Art sind:

Phytomyza (*Napomyza*) *rydéni* spec. nov.

Nach der Bearbeitung der Arten dieser Untergattung von Hendel (*Agromyzidae* in: Lindner, Die Fliegen der palaearktischen Region, Teil 59) gelangt man nach S. 306, Punkt 13, der wie folgt zu ändern ist:

13. Wangen linear, Stirn so lang wie oben breit, Gesicht so hoch wie der Augenabstand zwischen den Fühlern, acr. gleich hinter der 2. dc. endend . . . . *xylostei* Kaltenb.
— Wangen etwas schmäler als das 1. Fühlerglied, Stirn erheblich kürzer als oben breit, acr. etwas vor der 1. dc. endend . . . . 13 a.

13 a. Rüssel normal, Schüppchen schwarz gewimpert, beide Queradern stark genähert. . . . . *gentianella* Hend.
— Rüssellabellen verlängert, hakig zurückgeschlagen, Schüppchen gelbweiß gewimpert, Queradern weniger genähert, rm-Querader etwa auf $^3/_4$ der Diskoidalzelle . . . . *rydéni* Her.

Die weiteren Unterschiede zwischen den beiden Arten ergeben sich aus der folgenden Gegenüberstellung:

Phytomyza gentianella Hend.	*Phytomyza rydéni* Her.
Mundrand in der Mitte spitz hinaufgezogen.	Mundrand nicht hinaufgezogen, gleichmäßig gerundet.
Rüssel normal.	Rüssel mit hakig zurückgeschlagenen, verlängerten Labellen.
Scheitelplatten oben $^1/_5$ der Stirnstrieme breit, nach vorn schmäler.	Scheitelplatten oben $^1/_5$ der Strieme breit, dann verbreitert, zwischen 1. und 2. ors. eckig vorspringend, dort $^1/_4$—$^1/_3$ der Strieme breit, dann erst nach vorn verschmälert.

Lunula niedriger als ein Halbkreis, Stirnstrieme über ihr verdunkelt.	Lunula höher als ein Halbkreis, Strieme über ihr nicht verdunkelt.
Die Ozellen bilden ein rechtwinkliges Dreieck, vorderer Winkel 90°.	Die Ozellen bilden ein gleichseitiges Dreieck.
Orbitenhärchen stellenweise mehrreihig.	Orbitenhärchen streng einreihig.
Die 1. ors. — 1. ori. in etwa gleichen Abständen.	2. ors. der 1. ori. näher als der 1. ors.
Schüppchen schwarz gewimpert.	Schüppchen gelbweiß gewimpert.
Seitenränder der Abdominaltergite höchstens ganz schmal gelb.	Seitenränder der Tergite breit gelb
2. dc. vor der Querlinie der sa.	2. dc. in der Querlinie der sa.

Von *Ph. platystoma* Hend. unterscheidet sich die neue Art dadurch, daß die acr. nicht hinter die 1. dc. reichen, die Scheitelplatten vorn verschmälert sind, die Backen nicht die halbe Höhe eines Auges erreichen. die Vorderschenkel gelbe Spitzen besitzen.

♀-Type von Ulricehamn, von Herrn Nils S. Rydén aus *Ranunculus acer* L. erzogen.

3. Phytomyza sonchina spec. nov.

Herr N. S. Rydén erzog aus *Sonchus oleraceus* L. vom gleichen Fundorte eine *Phytomyza* der *albiceps*-Gruppe, die sich ebenfalls als neu erweist. Die Mine beginnt unterseitig als ein sehr feiner Gang, der sich sehr stark erweitert, aber ziemlich flach bleibt und deswegen weißlich erscheint. Die Kotkörner liegen in sehr großen Abständen und sind sehr klein, nur stellenweise hängen sie etwas zusammen. Der Gang überkreuzt sich mehrmals, ohne daß er die Mittelrippe überschreitet. Zuletzt geht er auf die Oberseite über, wo ein kurzer, sehr breiter Gang angelegt wird, dessen Seitenränder unregelmäßig ausgenagt erscheinen. Die Verwandlung erfolgt außerhalb der Mine.

Die neue Art steht der *Ph. lampsanae* Hering sehr nahe, die acr.-Härchen sind aber zarter und feiner als bei der verglichenen Art. Eine sichere Unterscheidung ist aber nur beim Vergleich von Stücken beider Arten möglich.

♂-, ♀-Type von Ulricehamn, Schweden, im Februar 1933 von Herrn Rydén erzogen.

4. Eine neue Lithocolletis aus Salix.

Herr Eberhard Jäckh (Bremen) fand am Ammersee (Ammermoos) unterseitig an *Salix alba* L. die Mine einer neuen *Lithocolletis*, die nachfolgend beschrieben werden soll. Die Faltenmine der neuen Art liegt in der Längsrichtung des Blattes ausgedehnt zwischen Blattrand und Mittelrippe; der Blattrand schlägt sich etwas über die Mine. Oberseitig ist das Blatt über der Mine stark marmoriert, so daß keine grüne Inseln stehen bleiben, unten ist die Mine durch die zahlreichen Falten in der Epidermis ausgezeichnet. Die am 11. VII. 1932 gefundenen Minen ergaben die Imago am 14. VII.

Lithocolletis jäckhi spec. nov.

Die Art steht am nächsten der *L. dubitella* H. S., unterscheidet sich aber in den folgenden Merkmalen: Im Vorderflügel ist der ganze Spitzenteil schwärzlich bestäubt (bei *dubitella* nur ein schwarzer Längsstrich vorhanden), das erste Vorderrandhäkchen ist schwarz gerandet (die Randung bei *dubitella* fehlend), die Grundfarbe ist ein kräftiges rötliches

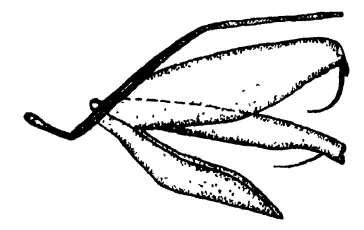


Abb. 12. ♂-Sexualarmatur von *Lithocolletis dubitella* HS. (Lateralansicht).

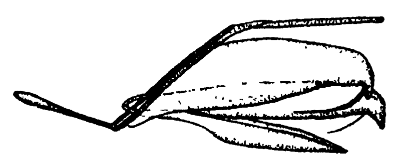


Abb. 13. ♂-Sexualarmatur von *Lithocolletis jäckhi* Her. (Lateralansicht).

Goldbraun, durch dunkle Schuppen getrübt (statt blaß goldbraun). In den Genitalien sind beide Arten ganz auffallend verschieden, sogleich durch das sehr lange Vinculum der neuen Art zu trennen (Abb. 13), auch ist die rechte Valve breiter, der Apparat deshalb weniger asymmetrisch.

♂-, ♀-Type vom Ammermoos (Bayern), von *Salix alba* L. erzogen.

Ich benutze die Gelegenheit, auch hier noch den Herren Eberhard Jäckh (Bremen) und Nils S. Rydén (Hälsingborg) für ihre liebenswürdige Unterstützung und Überlassung des Materials meinen herzlichen Dank zu sagen. Die Typen befinden sich in der Minierer-Sammlung im Zoologischen Staatsmuseum Berlin.

Die Auswirkung der Kupferschäden zu den einzelnen Spritzzeiten.

Mit 1 Abbildung.

Von E. L. Loewel, Jork.

(Aus dem Obstbauversuchsring des Altenlandes in Jork.)

Wenn auch in einigen Kreisen den Kupfermitteln der Tod angesagt wird, so zeigen doch die langjährigen Erfahrungen, die in zahlreichen Versuchen vom Obstbauversuchsring des Altenlandes gesammelt wurden, daß es ohne Anwendung von Kupfermitteln vor und nach der Blüte häufig nicht geht und daß sie auch ohne großen Schaden anzurichten. gebraucht werden können, wenn man sie nur zum richtigen Zeitpunkt einsetzt, und schadenausgleichende Mittel wie Schwefelkalkbleiarsenatbrühe mitverwendet.

Die Prüfung der Frage von Verbrennungen von Kupfermitteln vor der Blüte war uns schon in den ersten Jahren unserer Arbeit möglich, da diese etwa auftretenden Schäden nicht von den Nachblütenspritzungen überdeckt werden. Der Zeitpunkt des Aufbrechens der Apfelknospen im Altenland liegt verhältnismäßig konstant zwischen dem 10. und 20. April. Bis dahin konnten sämtliche Kupfermittel, die wir augenblicklich anwenden (Kupferkalkbrühe, Kupferkalk Wacker, Kupferkalk Bayer, Cuprosa und Nosperit) ohne jeden Schaden 2%ig auf die Bäume gebracht wurden. Der Nutzeffekt dieser Spritzung wurde von der Praxis jedoch häufig überschätzt. Am besten wirkte so früh stets Kupferkalkbrühe, da dieses Spritzmittel in Stärke und Dauerhaftigkeit des Belages bisher sämtliche Handelspräparate übertraf. Da die Kupferkalkbrühe lange Zeit auf den Bäumen liegt, gibt sie als Kupferreservoir den ganzen Sommer hindurch wirksame Kupferverbindungen ab, die vom Regen löslich gemacht werden und so auf Blätter und Früchte tröpfeln. Erst vom Erscheinen kleiner Blättchen an ist eine direkte Kupferwirkung, resp. ein direkter Fusikladiumerfolg, zu beobachten. Sind die austreibenden Blättchen gesund, können bei uns noch bis Anfang Mai die obengenannten Kupferpräparate $^3/_4$—1%ig ohne jeden Schaden verspritzt werden. Sind jedoch die kleinen Blättchen durch Frost oder, wie es sehr häufig zu beobachten ist, durch zu phenolreiche Karbolineen und schließlich durch das Saugen des Apfelblattsaugers und der Läuse oder den, bei seiner Eiablage sämtliche Blätter der Knospe durchstechenden Apfelblütenstecher geschädigt, so treten geringe Verbrennungen auf, die sich durch Braunfärbung mit nachfolgender Vertrocknung der Wundränder nach außen hin kenntlich machen. Der so entstehende Schaden ist nicht von großer Bedeutung. Er wirkt sich praktisch in der Hauptsache dadurch aus, daß das Aufblühen verzögert wird und so die „empfindliche Periode“ eine Verlängerung erfährt.

Von dem Augenblick an, wo die Stiele bereits freistehen, sind genügende Angriffsflächen für stärkere Schäden gegeben, denn der Stiel ist besonders empfindlich gegen Kupferverbrennungen. Das Schadbild ist schwer zu erkennen, da das Vertrocknen des gesamten Stieles mit nachfolgendem Abfall der Blüten auch durch viele andere Faktoren verursacht werden kann. Eingehende Beobachtungen jedoch zeigten uns, daß Kupferverbrennungen zu diesem Zeitpunkt oft die Schuld am sogenannten „Taubblühen“ tragen. Zur Zeit der Blüte schützen die Blütenblätter den an und für sich schon widerstandsfähiger gewordenen Stiel und auch den Blütenkelch. Wird mit den oben genannten Kupferlösungen ½%ig in die Blüte gespritzt, was vom Standpunkt der Fusikladiumbekämpfung aus auch durchaus empfehlenswert wäre, so sind nur geringe Verbrennungen zu erwarten. Bevor aber nicht die Frage der Vergiftung der Bienen durch die verschiedenen Spritzpräparate geklärt ist, wird eine derartige Spritzung niemals empfohlen werden dürfen. So viel steht heute schon fest: Der Befruchtungsvorgang wird durch Kupfermittel in der zu diesem Zeitpunkt nur noch erforderlichen Konzentration von ½% in keiner Weise gehemmt. Verlangt eine Apfelsorte infolge ihrer besonders starken Schorfanfälligkeit frühzeitige Kupferanwendung, so ist, solange die Vergiftungsfrage der Bienen noch nicht geklärt ist, die Zeit des letzten Blütenstadiums (die Zeit beim Abfallen der Blütenblätter) die günstigste, vorausgesetzt, daß nachfolgende Spritzungen mit Schwefelkalk-Bleiarseniatbrühe für einen besonders kräftigen und üppigen weiteren Trieb sorgen und durch die insektizide Kraft des Arsens vor Fraßbeschädigungen schützen. Es sei besonders betont, daß Schwefelpräparate allein ohne Zusatz von Bleiarseniat diese Aufgabe nicht übernehmen können, denn gerade dem Bleiarseniat sind die günstigen, Schäden ausgleichenden Wirkungen zuzuschreiben.

Folgender Versuch ist in der Lage, diese Verhältnisse besonders deutlich zu erklären. Die Apfelsorte „Altländer rotbackiger Glockenapfel“ wurde am 23. März dieses Jahres mit verschiedenen Karbolineen gespritzt. Die Stärke des Karbolineums war, wie jedes Jahr, bestimmend für den Austrieb der Bäume. Besonders auffallend war der Unterschied zwischen zweien, von denen Baum A mit Karbolineum 2,5%, Baum B mit Karbolineum 10% gespritzt war. Baum A blühte wie der ungespritzte Baum normal etwa vom 15.—28. Mai; Baum B blühte erst vom 25. Mai bis etwa 4. Juni. Beiden Bäumen wurde am 30. Mai eine Spritzung mit Kupferkalk Wacker ½ %ig zuteil, dieser folgte bei beiden Bäumen am 10. Juni eine Spritzung mit 2% Schwefelkalkbrühe unter Zusatz von 1% Bleiarseniat, am 19. Juli wurde diese Spritzung mit denselben Mitteln in der gleichen Konzentration wiederholt und die letzte Spritzung am 8. August nur mit 2%iger Schwefelkalkbrühe ohne Zusatz von

Bleiarseniatpaste durchgeführt. Die geernteten Früchte zählte man auf Fusikladium und Verbrennungen aus. Die Ergebnisse stellten sich wie folgt dar.

	Fusikladium		Verbrennungen	
	ohne	mit	ohne	mit
Baum A (Spritzung nach Abfall der Blüten-Blätter)	92,6 %	7,4 %	29,8 %	70,2 %
Baum B (Spritzung gegen Ende der Blüte)	98,1 %	1,9 %	48,6 %	51,4 %

Unter die „verbrannten“ Früchte wurde jede Frucht gezählt, die auch nur die geringste Berostung aufwies Um das Ergebnis richtig zu verstehen, muß noch erwähnt werden, daß es sich bei dem Altländer rotbackigen Glockenapfel um eine sehr kupferempfindliche Sorte handelt, da ihre kleinen Früchte ein dichtes Haarkleid tragen. Auch die Schwefelkalkbrühe ruft hier schon kleine, wenig eingreifende Verkorkungen der Schale hervor. Der Versuch bestätigt deutlich die vorher gemachten Ausführungen. Am wenigsten wurde die Frucht des in Blüte stehenden Baumes B geschädigt. Der bereits verblühte Baum A wies bedeutend stärkere Verbrennungen auf. Der Fusikladiumerfolg war bei Baum B größer, da sich der Apfel während der Blüte in dem für Fusikladiumbefall empfindlichsten Stadium befand.

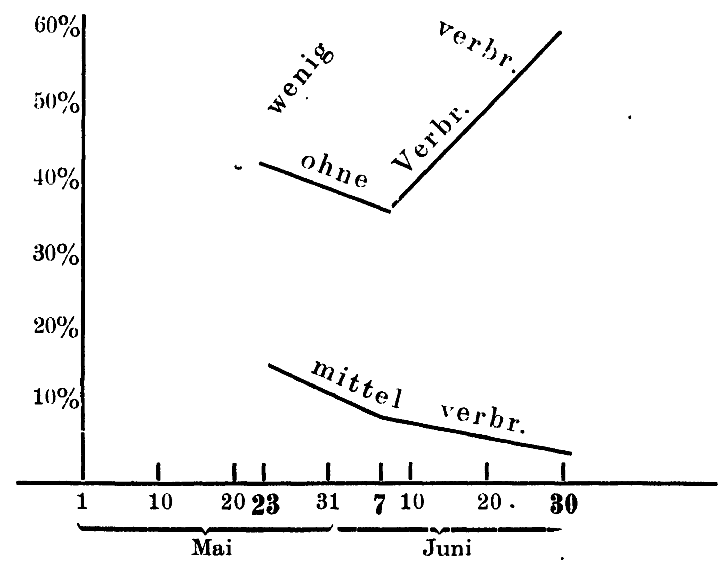
Die Frage, wie sich die Kupfermittel nach der Blüte auswirken, konnte in einer anderen Reihe von Versuchen, die nun schon im zweiten Jahr mit denselben Ergebnissen angestellt wurden, sicher beantwortet werden. Erst nach Aufnahme der Schwefelkalk-Bleiarseniatspritzung, die auch bei ihrer alleinigen Anwendung nach der Blüte ein einigermaßen sicheres Fusikladiumergebnis bringt, war die Anstellung solcher Versuche möglich. Vorher hätte man nur das Kupfermittel zu dem zur Untersuchung stehenden Zeitpunkt anwenden dürfen. Kupferspritzungen vor und nachher hätten das Ergebnis jedesmal überdeckt und „O-Spritzungen“ vor und nachher dem Praktiker, dem die Bäume gehören, minderwertiges, fusikladiumbefallenes Obst geliefert. Da nun Schwefelkalk-Bleiarseniat nur ganz geringe Verbrennungen der Frucht ergibt, die in ihrem Typ sehr deutlich von den durch Kupfer hervorgerufenen zu unterscheiden sind, wurden die Spritzungen vor- und nachher durch dieses Mittel ausgefüllt. Folgende Zeitpunkte konnten näher untersucht werden.

1. Der Zeitpunkt „beim Abfallen der Blütenblätter"; von der Frucht ist also weiter nichts als Stiel und verdickter Fruchtknoten vorhanden.
2. Der Zeitpunkt der zweiten Nachblütenspritzung am 7. Juni, an dem sich die Früchte in Haselnußgröße befinden und
3. der Zeitpunkt der dritten Spritzung am 30. Juni, an dem bereits die Walnuß- bis Pfirsichgröße erreicht ist.

Die Auszählung der Ernte ergab für die einzelnen Zeitpunkte folgende Verhältnisse:

Datum	Mittel	Verbrennungen			
		ohne	wenig	mittel	stark
23. Mai	Kupferkalk ½ %	40,2 %	44,2 %	14,4 %	1,2 %
7. Juni	Kupferkalk ½ %	32,6 %	59,2 %	8,1 %	0,1 %
30. Juni	Kupferkalk ½ %	53,1 %	45,6 %	1,3 %	0

Das Ergebnis wird noch klarer aus der im folgenden gegebenen graphischen Darstellung.



Die Anzahl der Früchte „ohne Verbrennungen" ist nach der Spritzung am 23. Mai (beim Abfallen der Blütenblätter) verhältnismäßig groß, da noch einige Blüten Blütenblätter haben. Nach der Spritzung

am 7. Juni finden wir die wenigsten verbrennungsfreien Früchte, da sich diese in dem Stadium befinden, in dem sie gut von der Spritzbrühe getroffen werden konnten, ein dichtes Haarkleid besaßen, das die einzelnen Tröpfchen lange festzuhalten vermochte, und die Kutikula infolge ihrer Wachsarmut zu diesem Zeitpunkt wenig schützte. Nach der Spritzung am 30. Juni finden wir die größte Anzahl verbrennungsloser Früchte, da dann der Apfel schon in ein Stadium gekommen ist, in dem die gut ausgebildete Kutikula ihn vor Verbrennungen, die als Verkorkungen der Schale erscheinen, bewahrt.

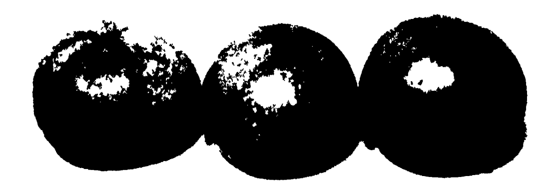
Die Anzahl der „wenig verbrannten" Früchte ist nach den Spritzungen am 23. Mai und 30. Juni geringer als nach der am 7. Juni, was aus Obengesagtem ohne weiteres verständlich ist.

„Mittel verbrannte" Früchte werden am meisten nach der frühen Kupferanwendung beim Abfallen der Blütenblätter gefunden, da die sofort eintretenden Verkorkungen der Schale dem Weiterwachsen der Frucht hinderlich sind und die auftretenden Spannungen ein Aufreißen der Schale hervorrufen können.

Schurapfel

Kupferver- brennungen

23. Mai 7. Juni 30. Juni



Die Photographie zeigt die drei Apfeltypen mit ihren für die einzelnen Spritzzeiten charakteristischen Berostungen:

Nach der Spritzung am 23. Mai ein rauher, stark berosteter Apfel, in seinen Verbrennungen scharf abgegrenzt.

Nach der Spritzung am 7. Juni netzartige Verkorkungen, die sich über die ganze Frucht hinziehen.

Nach der Spritzung am 30. Juni nur geringfügige Verbrennungen, die nicht mehr als Berostungen, sondern als dunkle, schwarze, schorfartige Punkte sichtbar sind.

Bemerkenswert ist noch, daß bei der späten Kupferanwendung am 30. Juni der Apfel in seiner Größenausbildung nicht gehindert wird und, wie auch aus der Photographie ersichtlich, Farbe und Glanz zu voller Entwicklung bringen kann.

Zusammenfassend können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Die Vorblütenspritzungen mit Kupfermitteln rufen Schäden der Frucht überhaupt nicht hervor, können jedoch bei späterer Anwendung irgendwie verletzte Blättchen verbrennen und am Weiterwachsen hindern.
2. Spritzungen in die Blüte, wenn sie erlaubt wären, schädigen in ½%iger Konzentration die Blüte selbst nicht und verbrennen die Frucht auch nur wenig, zumal wenn Schwefelkalk-Bleiarseniat danach angewandt wird.
3. Die Stärke der Fruchtbeschädigungen nimmt vom Abfall der Blütenblätter bis etwa zum 15. Juni rapide zu.
4. Von Ende Juni vermindert sich die Gefahr der Verbrennungen wieder, da der Apfel besser bewehrt ist.

Was ist der richtige Namen von Lecanium corni Marchal?

(Mitteilung über Homopt.-Coccoidea.)

Von L. Lindinger, Rahlstedt.

Mit dem Nachweis, daß das von Marchal als *Lecanium corni* beschriebene Tier nicht mit Bouchés *Lecanium corni* übereinstimmt (vgl. Konowia 11. 1932. 183), erwuchs die Notwendigkeit, für das Tier einen anderen Namen zu suchen. Denn es war natürlich ausgeschlossen, der Art einfach einen neuen Namen zu geben, weil es wohl keine zweite Schildlausart geben wird, die so viele Namen erhalten hat wie gerade das *Lecanium corni* Marchal nec Bouché. Ist es doch eine weitverbreitete und häufig schädliche Art; ob primär oder sekundär, soll hier nicht erörtert werden. An wildwachsenden Pflanzen nicht häufig und nur vereinzelt, hat sich das Tier in den Anlagen und Gärten auf zahlreichen Sträuchern und Bäumen angesiedelt; am zahlreichsten findet es sich an Rotjohannisbeersträuchern, schlingendem Geißblatt, Robinien und, hauptsächlich in Osteuropa, an *Prunus domestica*. Auch an krautigen Pflanzen ist das Tier bereits mehrfach beobachtet worden, so an Astern in England, an Hanf in Schweden, an Kartoffeln in Kroatien-Slavonien, an Rüben, Bohnen, Pferdebohnen und Sonnenblumen in Bulgarien.

Es galt nun, unter den zahlreichen Namen des Tieres den ältesten ausfindig zu machen, denn schon im Jahr 1847 bemerkt ein Entomologe sehr richtig: „Man ist darüber so ziemlich einig, daß es kein vortrefflicheres Mittel gibt, die Verwirrung der Namen zu befördern, als wenn man die späteren ohne die triftigsten Gründe den älteren vorzieht, und daß die einzige Hoffnung, der das entomologische Studium sehr verleiden-

den Namenverwirrung endlich ein Ende zu machen, in dem strengsten Festhalten an dem Rechte der Anciennität besteht" (Metzner, Stettiner ent. Ztg. 8. 1847. 244).

Wenn ich geglaubt hatte, im Schrankschen *Coccus pyri* die älteste Bezeichnung gefunden zu haben, so muß ich eingestehen, daß ich in einem Irrtum befangen war. Schrank beschreibt seine Art wie folgt: „An den Zweigen des Birnbaums, unter dem Knoten des Blattes. — Anm. Von der Größe der Weinstockschildlaus, aber ohne Wolle; halbeiförmig, tiefnußbraun; eine kielförmige Runzel über die Mitte des Körpers" (Fauna boica 2, 1. 145, nr. 1263). Eher neige ich jetzt dazu, hierin *Palaeolecanium bituberculatum* zu erkennen, obwohl es auffällt, daß dann Schrank nicht die kennzeichnenden Höcker dieser Art erwähnt. Auf keinen Fall hat *Lecanium corni* March., wie ich das Tier einstweilen noch bezeichnen muß, eine kielförmige Querrunzel, auch die Farbe „tiefnußbraun" stimmt eher zur anderen genannten Art (doch halte ich die Gleichheit von *Coccus piri* und *Palaeolec. bituberc.* noch für sehr ungewiß). Der *Coccus coryli* Linné, den manche Autoren auf unsere Art beziehen, ist nach der von Linné angezogenen Réaumurschen Abbildung sicher gleich *C. tiliae* L., also das heute *Eulecanium coryli* (L.) Ckll. genannte Tier.

Dagegen scheint mir *Coccus xylostei* Schrank sehr gut mit *Lecanium corni* March. übereinzustimmen: „An den Zweigen der Hundskirsche. — Anm. Der Weinstockschildlaus ähnlich, aber ohne Wolle" (Fauna boica 2, 1. 145, nr. 1266). Die Beschreibung dürfte ja gern etwas ausführlicher sein; aber früher glaubte man mit der Nennung der Nährpflanze ein gut Teil der Schilderung erledigt zu haben. Die Nährpflanze stimmt vorzüglich, denn *Lecanium corni* March. wird zwar ab und zu auf Birnbaum angetroffen, das bleibt aber immer eine Ausnahme, während es auf *Lonicera*-Arten sehr häufig ist und oft krustige Besetzungen bildet, so besonders auf *Lonicera caprifolium* (einen solchen Befall traf ich im Juni 1906 in Kirchensittenbach bei Hersbruck in Bayern an) und *L. xylosteum*, aber auch auf *L. nigra* und *L. periclymenum*. Auch die Farbe stimmt, sodaß die Art „der Weinstockschildlaus (= *Pulvinaria betulae*) ähnlich, aber ohne Wolle", häufig mit der soeben genannten verwechselt worden ist und verwechselt wird. Daher glaube ich nun das Richtige getroffen zu haben, wenn ich das bisherige *Lecanium corni* Marchal nec. Bouché folgendermaßen bezeichne:

Palaeolecanium xylostei (Schr.) comb. nov.

In welcher Weise das Tier die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt hat, beweisen die vielen Namen, die es erhalten hat. Ich glaube, manchem zu dienen, wenn ich die Liste veröffentliche, die ich mir zwecks Feststellung der ältesten Bezeichnung angelegt habe.

Synonyme von Palaeolecanium xylostei:

1789	*Cacus vitis* (nec. L.) . . .	Gmelin, Syst. nat. ed. 13. 1,4. 2218, nr. 16.
1801	*Coccus xylostei*	Schrank, Fauna boica 2, 1. 145, nr. 1266.
1833	„ *costatus*	Bouché, Naturgesch. schädl. u. nützl. Gartenins. 50.
„	„ *persicae*	„ „ „ „ „ „ 50.
1835	*Lecanium costatum*	Burmeister, Handb. d. Ent. 2, 1. 71.
*1848	*Coccus xylinus*	Boheman, Oefvs. k. vetensk. förh. 5, 9. 195.
*1851	*Lecanium tiliae*	Fitch, 4. rep. univ. New York 69.
1852	„ *xylostei*	Walker, List homopt. ins. Brit. Mus. 4. 1074.
1854	„ *pyri* (*partim*) . . .	Fitch, Trans. New York State agric. soc. 809.
1856	„ *cerasifex*	„ 3. rep. nox. ins. New York 368 bez. 50 (S.-A.).
„	„ *ribis*	„ 3. „ „ „ „ 427 „ 109.
„	„ *cynosbati*	„ 3. „ „ „ „ 436 „ 118.
„	„ *juglandifex*	„ 3. „ „ „ „ 463 „ 144.
„	„ *corylifex*	„ 3. „ „ „ „ 473 „ 154.
1856	„ *persicae*	Kaltenbach, Verh. naturhist. Ver. preuß. Rheinl. und Westph. 13. 213.
1857	*Coccus vitis*	M. J. B., Gardeners' chronicle 191.
*1862	*Lecanium rosarum*	Snellen, Tijdschr. voor ent. 5. 94.
1868	„ *rosae*	Signoret, Ann. soc. ent. France (4) 8. 870.
1872	„ *corni*	Kaltenbach, Pflanzenfeinde 261.
1873	*Chermes pyri*	Lefèbre, Bull. mens. soc. Linn. Nord France 1. 154.
„	*Lecanium fitchii*	Signoret, Ann. soc. ent. Fr. (5) 3. 404 bez. 234 (Essai).
„	„ *mori*	„ „ „ „ „ „ 407 „ 237.
„	„ *caryae*	„ „ „ „ „ „ 416 „ 246.
„	„ *rugosum*	„ „ „ „ „ „ 429 „ 259.
„	„ *tarsalis*	„ „ „ „ „ „ 430 „ 260.
„	„ *wistariae*	„ „ „ „ „ „ 433 „ 263.
1874	„ *vini*	Jäger, Deutschlands Tierwelt 2. 163.
„	*Chermes corni*	Kaltenbach, Pflanzenfeinde 841.
„	„ *vini*	„ „ 841.
1876	*Lecanium vitis*	Blanchère, Les ravageurs des verges et des vignes 261.
1878	*Coccus mali*	v. Krauß, Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg 34. 15.
1880	„ *vitis* (part.)	Taschenberg, Prakt. Ins. Kunde 5. 86.
1884	*Lecanium mali*	Fairmaire, Hist. nat. de la France 11. 197.
„	„ *persicae*	Göthe, Jahrb. Nass. Ver. Naturk. 37. 122.
1886	„ *amygdali* . . .	Brocchi, Traité de zoologie agricole 474.
1890	„ *robiniarum* . . .	Douglas, Ent. monthly mag. 26. 318.
1891	„ *sarothamni* . . .	„ „ „ „ 27. 65.
„	„ *assimile*	Newstead, „ „ „ 27. 334.
„	„ *armeniacum* . .	Craw, Rep. Calif. board hortic. 12.
1892	*Pulvinaria vitis* (part.) . .	Heß, Die Feinde des Obstbaues a. d. Tierreiche 2. 346 - Abb.
* „	*Lecanium robiniae*	Townsend, New Mexico exp. sta. bull. 7. 11.
1893	„ (*Eulecanium*) *fletcheri*	Cockerell, Canad. ent. 25. 221.
1894	„ *robiniarum* var. . .	„ Insect life 7. 209.

Anm. Die mit einem * versehenen Schriften habe ich nicht selbst einsehen können.

1895	*Lecanium quercus* (a) . . .	„ Canad. ent. 27. 35.
„	„ *caryae* var. *canadense*	„ „ „ 27. 253.
„	„ *lintneri*	Cockerell & Bennett, Amer. naturalist 29. 381.
„	„ *mespili*	Henschel, Schädl. Forst- u. Obstbaum-Ins. 3. Aufl. 511.
„	„ *juglandis*	Lintner, 10. rep. State ent. New York 518.
*1896	„ *vitis*	Hallbauer, Allg. Forst- u. Jagdzgt. 253.
„	*Coccus* (*Pulvinaria*) *vitis* (part.)	Frank, Krankh. d. Pflanz. 2. Aufl. 3. 175.
1897	*Lecanium berberidis* (?) . .	Maskell, Trans. New Zealand inst. 29. 311.
1898	„ *pubescens*	Ehrhorn, Canad. ent. 30. 244.
„	„ *caryarum*	Cockerell, Canad. ent. 30. 293.
„	„ (*Eulecanium*) *maclurarum*	„ „ „ 30. 294.
„	„ *canadense*	„ „ „ 30. 294.
„	„ (*Eulecanium*) *kingii* .	„ Ann. mag. nat. hist. (7) 2. 322.
1899	*Aspidiotus robiniae*	Altum, Waldbeschädigungen durch Tiere 120.
„	*Lecanium maclurae*	Hunter, Kansas univ. quart. 8. 67.
„	„ *kansasense*	„ „ „ „ 8. 69.
„	„ *pallidior*	Cockerell & King, Psyche 8. 350.
1900	„ *aurantiacum*	Hunter, Kansas univ. quart. 9. 107.
„	„ *coryli*	Newstead, Journ. R. hortic. soc. London 23. 241.
*1901	„ *pruinosum* var. *armeniacum*	Despeissis, Journ. dep. agric. Western Australia 4. 345.
„	„ *adenostomae*	Kuwana, Proc. Calif. ac. sc. (3) 2. 402.
„	„ *rehi*	King, Jahrb. hamb. wiss. Anst. 18,3. 5.
„	„ *websteri*	Cockerell & King, Canad. ent. 33. 196.
„	*Eulecanium corylifex* . .	King, „ „ 33. 314
„	„ *canadense*	„ „ „ 33. 333.
„	„ *fitchii*	„ „ „ 33. 333.
„	„ *guignardi*	„ „ „ 33. 334.
„	„ *maclurarum* . . .	„ „ „ 33. 335.
„	„ *rosae*	„ „ „ 34. 60.
„	„ *cynosbati*	„ „ „ 34. 159.
„	„ *persicae*	Hofer, Mitt. schweiz. ent. Ges. (10) 10. 476.
1902	„ *fraxini*	King, Canad. ent. 35. 178.
„	„ *robiniae*	Cockerell, The entomologist 35. 178.
„	„ *robiniarum*	„ „ „ 35. 178.
„	„ *vini*	Hofer, Mitt. schweiz. ent. Ges. (10) 10. 476.
„	„ *armeniacum* . . .	King, Canad. ent. 34. 60.
„	„ *cerasifex*	„ „ „ 34. 60.
„	„ *websteri*	„ „ „ 34. 60.
„	„ *fletcheri*	„ „ „ 34. 159.
„	„ *caryarum*	„ „ „ 34. 160.
1903	*Lecanium obtusum*	Thro, Cornell univ. exp. sta. bull. 209. 212.
„	*Eulecanium ciliatum* var. a	Cockerell, Psyche 10. 20.
„	*Lecanium persicae* var. *coryli*	Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. 2. 77.
„	„ *persicae* var. *sarothamni*	„ „ „ „ „ 2. 254.

1903	*Eulecanium rehi*	Hofer, Mitt. schweiz. ent. Ges. (10) 10. 481.
„	„ (?) *adenostomae*	Cockerell, Fernalds Catalogue nr. 911.
„	„ (?) *assimile* . .	„ „ „ „ 912.
„	„ *aurantiacum* . .	Fernald, Catalogue nr. 913.
„	„ *corni* (part.) . .	„ „ „ 925.
„	„ *crawii*	„ „ „ 928.
„	„ *juglandifex* . . .	„ „ „ 940.
„	„ *kingii*	„ „ „ 943.
„	„ *lintneri*	„ „ „ 944.
„	„ *maclurarum* . .	Cockerell, Fernalds Catal. nr. 947.
„	„ *mori* (part.) . .	Fernald, Catal. nr. 949.
„	„ *obtusum*	Cockerell, Fernalds Catal. nr. 951.
„	„ *pallidior*	„ „ „ „ 952.
„	„ *persicae* (part.) .	Fernald, Catalogue nr. 954.
„	„ *pubescens* . . .	„ „ „ 957.
„	„ *ribis*	„ „ „ 962.
„	„ *rubi* (part.). . .	„ „ „ 966.
„	„ *rugosum*	„ „ „ 967.
„	„ *tarsale*	„ „ „ 970.
„	„ *folsomi*.	King, Canad. ent. 35. 193.
1905	*Aspidiotus conchaeformis* .	Lohrenz, Nützl. u. schädl. Ins. in Garten und Feld. (Halle/S.). 73. Mit Abb.
1906	*Eulecanium marchali* . . .	Cockerell, Canad. ent. 38. 86.
„	„ *rosarum* . . .	„ „ „ 38. 87.
„	„ *wistariae* . . .	„ „ „ 38. 86.
1908	*Lecanium persicae* var. *ribis*	Newstead, Kew bull. misc. inform. 124.
„	„ *corni* var. *robiniarum*	Marchal, C. r. soc. de biologie 65. 4.
„	„ *corni*	„ Ann. soc. ent. Fr. 77. 264.
„	„ *corni* var. *robiniarum*	„ „ „ „ „ 77. 278.
„	„ *coryli* var. *sarothamni*	Theobald, Rep. econ. zool. 54.
1909	„ *arion*	Lindinger, Jaaps Cocciden-Sammlung nr. 44.
1910	„ *rubi*	Kirchner, Ber. Tätigk. Anst. Pfl.-schutz Hohenheim. 1909. 20.
1913	„ *berberidis*	Freggatt, Proc. Linn. soc. N. S. Wales 37. 592.
*1914	*Eulecanium corni* var. *robiniarum*	Cecconi, Manuale ent. forest. 186.
*1916	*Lecanium capreae*	Kolesnikoff, Land- u. Forstw. (Petersb.) 251. 204.
1917	*Lecanium persicae* var. *crudum*	Green, Ent. monthly mag. 53. 202.
1919	„ *orni* (Druckfehler) .	Rühl, Societas entomologica 34. 44.
1920	„ *persicae* var. *robiniarum*	Green, Ent. monthly mag. 56. 125.
1925	„ *persicae*	„ Ann. mag. nat. hist. (9) 16. 518.
1926	„ *coryli* var. *corni* . .	Perrier, La faune de la France 4. 123.
1928	*Lecanium berberidis*. . . .	Green, Ent. monthly mag. 64. 23.
1930	„ *corni* var. *crudum* .	„ „ „ „ 66. 14.
1932	*Parthenolecanium coryli* .	Šulc. Práce moravské přírod. spol. 7,5. 119.
„	*Palaeolecanium piri* . . .	Lindinger, Konowia 11. 184.

Rahlstedt, 23. Dezember 1933.

Ueber einige bei forstlichen Rauchschadenerhebungen häufig begangene Fehler und ihre Vermeidung.

Von Prof. Dr. Gustav Köck, Lehrkanzel für Phytopathologie der Hochschule für Bodenkultur in Wien.

Welchen Schwierigkeiten es begegnet, in „einem konkreten Fall das Vorhandensein und das Ausmaß „chronischer“ Rauchschäden im Forst festzustellen, kann nur der ermessen, der selbst unter den verschiedensten Verhältnissen in die Lage gekommen ist, derartige Rauchschadensexpertisen durchzuführen. Nur dann kann damit gerechnet werden, ein halbwegs der Wirklichkeit nahe kommendes Bild über räumlichen Umfang und Intensität der Rauchschäden zu gewinnen, wenn alle jene Beobachtungen und Untersuchungen in entsprechender Weise zur Durchführung kommen, die dem Rauchschadensachverständigen in einem solchen Falle zur Verfügung stehen und wenn er in der Lage ist, die Resultate der betreffenden Untersuchungen auch richtig zu deuten. Daß in diesen Belangen viele Fehler unterlaufen, die zu oft recht verhängnisvollen Fehlschlüssen führen, darf mit Rücksicht auf die Schwierigkeit der Materie, sowie mit Rücksicht darauf, daß über diese Schwierigkeiten lediglich reiche Erfahrung hinweghelfen kann, nicht Wunder nehmen. Ich halte es daher nicht für überflüssig, aus einer solchen Erfahrung heraus einige der häufigsten Fehler, die von Seite der Beurteiler von Rauchschäden begangen werden, kurz zu besprechen.

Im Zuge der folgenden Ausführungen wird noch Gelegenheit sein, auf die kleine Schrift hinzuweisen, die unter dem Titel „Waldrauchschäden und ihre Folgen insbesondere an Fichte und Tanne“ von Gerlach, einem in Rauchschadensfragen sicher sehr beachtenswerten Fachmann im Jahre 1925 herausgegeben wurde. Vielfach hat leider diese Schrift besonders in Praktikerkreisen eher Verwirrung als Aufklärung gebracht. Doch davon später.

Vor allem muß betont werden, daß vielfach Praktiker allein zur Abgabe von Rauchschadensgutachten herangezogen werden, die — ich möchte sagen rein gefühlsmäßig — scheinbare oder wirklich vorhandene Rauchschäden abschätzen, und es vielfach unterlassen, zur wissenschaftlichen Stützung ihrer Annahmen alle diejenigen Untersuchungen durchzuführen, die gerade für die Konstatierung chronischer Rauchschäden (und um solche handelt es sich in den meisten Fällen) unerläßlich erscheinen. Schlußfolgerungen, denen die wissenschaftliche Stütze durch entsprechende Deutung richtig und einwandfrei durchgeführter chemischer Untersuchungen von Luft-, Pflanzen- und Bodenproben fehlt, müssen als nicht stichhaltig abgelehnt werden. Bei der Konstatierung chronischer und unsichtbarer Rauchschäden kann der Rauch-

schadenssachverständige der Mitarbeit des Chemikers nicht entbehren. Oft läßt sich aber auch beobachten, daß Rauchschadensbeurteiler wohl eine oder die andere dieser notwendigen Untersuchungen durchführen, daß aber, sei es durch unrichtige Probenahme oder durch falsche Deutung der erhaltenen Resultate es zu Fehlschlüssen kommt, die ein ganz falsches Bild entstehen lassen. Es wird am zweckmäßigsten sein, in der Folge die einzelnen Phasen der Tätigkeit des Rauchschadensbeurteilers in derjenigen chronologischen Reihenfolge hintereinander zu besprechen, wie sie sich in einem konkreten Falle abspielen.

Es erscheint wohl von vornherein klar, daß als besonders wichtig für die Beurteilung eines Rauchschadens die Lokalaugenscheinaufnahme zu gelten hat, gelegentlich welcher der Rauchschadensbeurteiler sich einesteils ein möglichst genaues Bild über die Betriebsverhältnisse des als Rauch- bezw. Schadensquelle in Betracht kommenden Werkes bezw. Betriebes, anderteils auch über Umfang und Intensität der vermutlichen Rauchschäden im gefährdeten Objekt zu verschaffen haben wird. Sehr häufig wird bei diesen Erhebungen das eine oder andere Moment übersehen und es ergibt sich in der schließlichen Beweisführung eine Lücke, durch welche die Stichhaltigkeit der gezogenen Schlußfolgerungen ungünstig beeinflußt wird. Es darf nicht vergessen werden, daß jeder Nachweis einer Rauchbeschädigung nach dem derzeitigen Stand der wissenschaftlichen Kenntnisse nicht mehr als ein Indizienbeweis sein kann. Je sorgfältiger und lückenloser die einzelnen Momente, die für oder gegen das Vorhandensein und eine bestimmte Intensität einer Rauchbeschädigung sprechen, gesammelt und verwertet werden, desto näher wird der Rauchschadensbeurteiler dem Tatsächlichen kommen. Es sollen zuerst schlagwortweise eine Anzahl von Fragen angeführt werden, deren möglichst erschöpfende Beantwortung von Seite des Rauchschadensbeurteilers bezüglich der Verhältnisse der in Betracht kommenden Rauchquelle angestrebt werden soll.

Art des Betriebes. Die Feststellung der Art des Betriebes gibt ein Bild darüber, welche giftigen Bestandteile überhaupt als pflanzenschädigend in Betracht kommen können. Wichtig ist die genaue Feststellung des Zeitpunktes der Inbetriebsetzung der Rauchquelle und die Feststellung, ob der Betrieb seither, zu welchem Zeitpunkt und in welchem Umfange eine Vergrößerung oder Einschränkung erfahren hat. Sind in dem rauchgeschädigten Bestande Bäume vorhanden, die schon vor der Errichtung der Rauchquelle gestanden sind, so wird der Vergleich der aus den Bohrspänen ersichtlichen Jahreszuwächse vor und nach der Tätigkeit der in Frage kommenden Rauchquelle wertvolle Anhaltspunkte über das Maß der Auswirkung der Rauchquelle geben können. Dasselbe gilt bezüglich der während des Bestandes der Rauchquelle erfolgten Vergrößerungen oder Betriebseinschränkungen. Da

es nicht gleichgültig für die Wirkung der Rauchgase auf die Pflanzen ist, ob dieselben kontinuierlich oder nur intermittierend auf diese auftreffen, ferner ob sie zur Tages- oder Nachtzeit, in der Vegetationsperiode oder in der Zeit der Vegetationsruhe einwirken, ist auch die Konstatierung wichtig, ob das betreffende Werk (Betrieb) kontinuierlich oder intermittierend, zur Tages- oder Nachtzeit oder nur während einer bestimmten Kampagne arbeitet. Da weiters in vielen Fällen nur die aus den Schornsteinen entweichenden Feuerungsabgase mit ihren pflanzengiftigen Bestandteilen (in erster Linie der schwefligen Säure) als Schädigungsfaktoren in Betracht kommen, so wird die Feststellung der Zahl und der Höhe der Schornsteine von Wichtigkeit sein, denn speziell die Höhe der Schornsteine ist von ausschlaggebender Bedeutung für die räumliche Ausdehnung des Rauchgebietes sowie für die Lagerung der einzelnen Rauchschadensintensitätszonen. Da also, wie erwähnt, in vielen, wenn nicht in den meisten Fällen, die aus den Schornsteinen kommenden, also vom verwendeten Heizmaterial herstammenden Feuerungsabgase als schädigende Faktoren in Betracht kommen, ist es notwendig, die Mengen der verheizten Kohlen in den einzelnen Monaten des Jahres und, da der Schwefelgehalt der einzelnen Kohlenprovenienzen ein sehr verschiedener (etwa 0.1—6%) sein kann, auch getrennt nach den einzelnen Kohlenprovenienzen, sowie den Gehalt der verschiedenen Provenienzen an verbrennbarem Schwefel zu erheben. Nicht in allen Fällen wird es gut sein, bezüglich letzterer Daten sich einzig und allein auf die Angaben der Betriebsleitung zu verlassen, sondern es wird sich empfehlen, selbst Durchschnittsproben der verwendeten Kohlenprovenienzen zu entnehmen und den Gehalt derselben an verbrennbarem (schädlichem) Schwefel durch eine Untersuchung der Proben feststellen zu lassen. Da außer den Rauchgasen auch aus dem Betrieb freiwerdender Flugstaub, je nach Art und Menge, als pflanzenschädigender Faktor auftreten kann, wäre auch zu erheben, ob Flugstaub aus dem Betrieb ins Freie gelangt und wenn ja, welcher Art derselbe ist (festzustellen eventuell durch chemische Untersuchung geeigneter Proben solchen Flugstaubes) und welche Mengen täglich aus dem Betrieb freiwerden. Wichtig wird es für den Rauchschadensbeurteiler auch sein festzustellen, ob in dem Betrieb besondere Einrichtungen vorhanden sind, um die Rauchgase zu entgiften oder den Flugstaub zurückzuhalten (Kondensationseinrichtungen, Entstaubungsanlagen usw.), seit wann solche bestehen und welchen Effekt sie haben. Sehr häufig kommen als, mit dem Betrieb ursächlich in Zusammenhang stehend, Schlackenhalden als Rauchquellen in Betracht. Es ist daher festzustellen, ob vom Betrieb aus Schlacke auf einer Halde abgelagert wird, welche tägliche Mengen diesbezüglich in Betracht kommen, ob die Schlacke vor dem Aufbringen auf die Halde gelöscht wird, welche Ausdehnung

die Schlackenhalde hat, ob Teile derselben bereits wieder (und mit welchen Pflanzen) bewachsen sind und ob in der Nähe der Halde sichtbare stärkere Rauchbeschädigungen an Pflanzen (welchen?) zu beobachten sind. Für den Rauchschadensbeurteiler wird es auch von Interesse sein zu wissen, ob von Seite des Betriebes das Vorhandensein von Rauch- und Staubschäden grundsätzlich bestritten oder nur gegen die von der Gegenseite behauptete Höhe derselben Einwendungen gemacht werden.

Soweit die von Seite des Rauchschadensbeurteilers bezüglich der Verhältnisse der Rauchquelle einzuziehenden Erhebungen und Feststellungen. Während es im allgemeinen in Fällen, wo es sich um einen akuten Rauchschaden handelt, möglich sein wird, sich auf Grund eines einmaligen Lokalaugenscheines ein genügendes Bild über räumliche Ausdehnung und Stärke des Rauchschadens zu machen, wird beim Vorhandensein chronischer Rauchschäden (und um solche wird es sich wohl in den meisten Fällen handeln!) mit einem einmaligen Lokalaugenschein das Auslangen nicht gefunden werden können und werden hiezu mindestens zwei Lokalaugenscheinaufnahmen (am vorteilhaftesten eine im Laufe des Monats Juni, die zweite im Herbst, etwa Ende September) zweckmäßig erscheinen.

Dem Sachverständigen wird die Aufnahme und die Begehung des Rauchgebietes wesentlich erleichtert sein, wenn ihm eine nach der Katastralmappe angelegte Karte des Gebietes zur Verfügung steht. Trotz mancher gegenteiliger Ansichten halte ich es für durchaus wünschenswert, wenn wenigstens die erste Begehung des Gebietes im Beisein des Besitzers des rauchgeschädigten Objektes durchgeführt wird. Der Einwand dagegen, daß dadurch eine zu starke Beeinflussung des Beurteilers erfolgen könnte, ist doch sicher nicht als stichhaltig zu betrachten, andererseits können dadurch dem Beurteiler wichtige und wissenswerte Daten vermittelt werden. Dem Sachverständigen muß doch wohl zugebilligt werden, daß er imstande sein wird, sich von der einseitigen Einstellung des geschädigt sich Erachtenden, soweit es seine neutrale Stellung erfordert, zu emanzipieren. — Mit Rücksicht darauf, daß unter allen waldbestandesbildenden Holzarten die Fichte am empfindlichsten gegen die schweflige Säure ist, daher an ihr am leichtesten und besten eventuelle Rauchschädigungen auch okular festgestellt werden können, wird dieser Holzart bei den Begehungen die größte Aufmerksamkeit zuzuwenden sein. Bei einem größeren Schadensobjekt wird es vorteilhaft sein, die einzelnen Feststellungen bestandesweise durchzuführen. Neben dem allgemeinen Eindruck des Bestandes wird genau zu vermerken sein das Ausmaß desselben, die geschätzte (oder nach der Karte genau festgestellte Entfernung des Bestandes von der Rauchquelle in Luftlinie, die Lage gegen die Rauchquelle zu (Himmelsrichtung und Höhenlage) eventuell vorhandener natürlicher oder künstlicher Schutz gegen die

direkte Einwirkung der Rauchgase (durch vorgelagerte Bodenerhebungen, ausgedehntere Baulichkeiten, künstliche Anlage von Schutzpflanzungen usw.). Wichtig ist natürlich das Bestandesalter, die Bestockungsverhältnisse, die Standortsbonität, vor allem aber mit Rücksicht auf die verschiedene Rauchhärte der einzelnen Holzarten die Feststellung des Anteiles der einzelnen Holzarten und dann die genaue Beachtung aller jener Erscheinungen, die eventuell als Rauchschadenssymptome gedeutet werden könnten. Hieher gehören die Feststellung der Höhenzuwachsverhältnisse, eventuell vorhandener Nadelverfärbungen (nach Art und Intensität) der Nadelgröße, der vorhandenen Nadeljahrgänge, des Grades vorhandener Berußung. Gerlach (l. c.) hat alle diese Momente unter anderen auch in der von ihm aufgestellten Schadensstufentabelle für die Einreihung in eine der 5 Schadensstufen verwendet, was aber sicherlich nicht ohne weiteres zulässig erscheint, da einesteils Abweichungen in allen diesen Momenten nicht eindeutig auf Rauchgaseinwirkung hinweisen, andererseits aber bezüglich einzelner dieser Momente starke individuelle Verschiedenheiten vorhanden sein können. Nur im Zusammenhang mit anderen noch zu besprechenden Feststellungen, niemals aber für sich allein, können diese Momente für die Annahme des Vorhandenseins einer Rauchgasschädigung angesprochen werden. Aber selbst wenn sie in Übereinstimmung mit den Resultaten anderer Untersuchungen als Stütze für die Annahme einer schädlichen Rauchgaseinwirkung herangezogen werden, können sie nach meiner Erfahrung nicht für eine prozentuelle Schadensabstufung verwertet werden. Der Ausspruch „Wo Ruß, da Rauchschaden", den man nicht nur häufig von Laien, sondern gelegentlich auch von Rauchschadenssachverständigen hören kann, besteht nicht zu Recht. Die Stärke der Berußung kann höchstens Aufschlüsse über die beiläufige Reichweite der Rauchgase, also über den räumlichen Umfang des von den Rauchgasen bestrichenen Gebietes geben, niemals aber, da der Ruß an sich keine pflanzenschädliche Wirkung ausübt, einen Anhaltspunkt über den Grad des Schadens. Es ist gewiß psychologisch leicht erklärlich, daß der Eigner eines Forstes in einem Rauchgebiet alle an seinem Waldbestand beobachteten Schäden auf die Einwirkung des Rauches zurückführt, obwohl für dieselben andere Ursachen, die mit der Raucheinwirkung nichts zu tun haben (ungünstige Boden- und Witterungsverhältnisse, Pilzkrankheiten oder tierische Schädlinge) verantwortlich zu machen sind. Es ist daher für den Rauchschadenssachverständigen besonders wichtig, gelegentlich seiner Begehungen festzustellen, ob für beobachtete Schäden nicht das Auftreten von Pilzkrankheiten oder tierischen Schädlingen oder ungünstige Boden- bezw. klimatische Faktoren in Betracht kommen können. Daher muß vom Rauchschadenssachverständigen unbedingt ein gewisses Maß phytopathologischer Kentnisse verlangt werden.

Wir kennen eine ganze Reihe von Pilzkrankheiten und tierischen Schädlingen, durch welche an den forstlichen Kulturpflanzen okular in Erscheinung tretende Schädigungen verursacht werden, die den durch die Einwirkung von Rauchgasen verursachten außerordentlich ähnlich sind und daher auch vom Laien, mitunter aber auch vom Rauchschadensbeurteiler leicht mit solchen verwechselt werden können. Da es sich in einem wirklichen Rauchgebiet bei den beobachteten Schäden vielfach um Kombinationswirkung verschiedener Ursachen handelt, ist es zwar selbstverständlich, daß bei den beobachteten Krankheiten und tierischen Schädlingen nicht nur das Vorhandensein einer bestimmten Krankheit bezw. eines bestimmten Schädlings, sondern auch der dadurch verursachte Schaden schätzungsweise vermerkt wird, doch wird dies auch vielfach vom Rauchschadensbeurteiler unterlassen.

Da für die Verteilung der Rauchgase im Gebiet bezw. für die Reichweite derselben neben der Konzentration der Abgase auch in hohem Grade die jeweils herrschenden Witterungs-, besonders die Windverhältnisse, von ausschlaggebender Bedeutung sind, ist natürlich auch diesen von Seite des Rauchschadensbeurteilers ein aufmerksames Augenmerk zuzuwenden. In niederschlagsreichen Vegetationsperioden mit häufigen und gleichmäßig verteilten Niederschlägen werden die Rauchgase zum Großteil in größerer Nähe von der Rauchquelle niedergeschlagen als in trockenen Vegetationsperioden. Es wird daher in Vegetationsperioden mit dem ersterwähnten Witterungscharakter der Radius des Rauchschadensgebietes ein kleinerer, dafür aber der Grad der Schädigung bei den in der Nähe der Rauchquelle gelegenen Kulturen ein größerer sein, als in Vegetationsperioden vom zweiterwähnten Charakter. Daß vor allem für die Verteilung der Rauchgase die herrschenden Windverhältnisse eine entscheidende Rolle spielen, erscheint selbstverständlich. Es wird daher die genaue Registrierung der Windverhältnisse in der in Frage kommenden Gegend (wobei es sich in erster Linie um die Tageswindverhältnisse handelt, die oft nicht unwesentlich von denen der Nacht verschieden sein können) ganz wesentlich die eventuelle Konstruktion von Schadenszonen im Gebiet erleichtern. Die Schadenszonenlinien werden also nicht in Form konzentrischer Kreise um die Rauchquelle, sondern elliptisch ausgebuchtet in der vorherrschenden Windrichtung verlaufen müssen. Die Daten über die Witterungsverhältnisse sollen aber nicht, wie dies in den meisten Fällen geschieht, den Aufzeichnungen der nächst gelegenen meteorologischen Station entnommen werden, sondern ist Vorsorge zu treffen, daß sie am Orte selbst in geeigneter Weise erhoben werden.

Sehr häufig wird von Seite des Betriebes der Rauchquelle dem Rauchschadensbeurteiler gegenüber darauf hingewiesen, daß an Kulturen, die auf dem Werksareale selbst, also in unmittelbarer Nähe der

Rauchquelle stehen, fast gar keine Schädigungen zu beobachten sind und daß daher wohl auch an weiter von der Rauchquelle entfernten Kulturen kaum ein erheblicherer Schaden angenommen werden könnte. Diese Schlußfolgerung erscheint im ersten Moment ziemlich stichhaltig, ist aber trotzdem nicht berechtigt. Die Rauchgase, die in ziemlicher Höhe den Schornstein verlassen, steigen infolge ihrer hohen Temperatur noch ziemlich hoch über die Schornsteinmündung, bis sie vom herrschenden Luftstrom erfaßt und weggetragen werden. Sie treffen daher erst in einiger Entfernung von der Rauchquelle auf die Kulturen auf und es existiert in allernächster Nähe der Rauchquelle ein von keinen Rauchgasen getroffener Raum. Das Fehlen stärkerer Rauchgasschäden in unmittelbarer Nähe der Rauchquelle ist also kein Beweis für das Fehlen solcher in weiterer Entfernung von der Rauchquelle. Ein ziemlich untrüglicher Hinweis auf das Vorhandensein einer stärkeren Rauchgaseinwirkung ist das Fehlen von Flechten auf abgestorbenen Zweigen. Die große Empfindlichkeit der Flechten gegen schweflige Säure verhindert die Ansiedlung dieser Organismen in Forsten, die unter Rauchgaseinwirkung stehen.

Daß bei jeder Begehung des Rauchgebietes auch zur Kontrolle sicher außer der Rauchgaseinwirkung gelegene Waldbestände von möglichst gleicher Art oder (was noch besser ist), wenn möglich Waldteile des gleichen Besitzers, die schon außerhalb der Rauchgaseinwirkung liegen, begangen und bezüglich der dort zu beobachtenden Schädigungen (durch Krankheiten, tierische Schädlinge, ungünstige Boden- und klimatische Verhältnisse usw.) genau in Augenschein genommen werden müssen, ist wohl selbstverständlich, wird aber doch oft unterlassen.

Nun zu den wichtigsten Aufgaben des Rauchschadensbeurteilers, zur Entnahme der verschiedenen Proben (Pflanzen-, Boden- und Luftproben), um durch eine richtige Deutung der Resultate der Untersuchung die notwendigen wissenschaftlichen Stützen für die Annahme des Vorhandenseins einer Rauchschädigung zu gewinnen.

Mikroskopische Untersuchungen von Pflanzenproben werden wohl überall dort notwendig sein, wo es sich darum handelt, festzustellen, ob auf Blattorganen beobachtete Total- oder Teilverfärbungen durch die Tätigkeit eines parasitischen Pilzes entstanden sind oder ob sie durch andere Ursachen (eventuell durch Rauchgaseinwirkung) zustande gekommen sein könnten. Für eine eindeutige Agnoszierung von Rauchgaseinwirkungen werden aber mikroskopische Untersuchungen nach dem derzeitigen Stand unserer Kenntnisse im allgemeinen keine Anhaltspunkte ergeben.

Von großer Wichtigkeit ist die Untersuchung der Luft an verschiedenen Stellen des Rauchgebietes auf ihren Gehalt an schwefliger Säure (die ja wohl in 90% der Fälle als Schadensfaktor in Betracht

kommt). In der umfangreichen Rauchschadensliteratur sind eine größere Anzahl von Apparaten und Methoden angegeben, durch die es möglich erscheint, entweder jeweils den momentanen Zustand der Atmosphäre oder im Summationsverfahren die Menge der schwefligen Säure, die in einem längeren Zeitraum auf eine bestimmte Stelle des Rauchschadensgebietes zur Einwirkung kommt, festzustellen. Der Rauchschadensbeurteiler soll mit allen diesen Methoden vertraut sein, da er im gegebenen Falle selbst entscheiden muß, welche derselben im konkreten Fall am vorteilhaftesten zur Anwendung zu kommen hat. Ich habe bei den zahlreichen Rauchschadensexpertisen, die ich im Laufe der Jahre durchzuführen Gelegenheit hatte, verschiedene Luftuntersuchungsmethoden angewendet und gebe auf Grund meiner Erfahrungen der Barytlappenmethode nach „Ost" wegen ihrer Einfachheit und leichten praktischen Durchführbarkeit unbedingt den Vorzug. Man darf nur nicht mehr von dieser Methode erwarten als sie zu leisten imstande ist. Die Resultate liefern untereinander vergleichbare, relative, aber keine absoluten Werte. Die Zahl der zu exponierenden Barytlappen hängt naturgemäß einesteils von der Größe des Rauchgebietes bezw. des Schadensobjektes, sowie von der Gestaltung des Terrains ab. Jedenfalls sollen die Barytlappen in verschiedenen Entfernungen von der Rauchquelle in gleicher Höhe (am besten auf Mittelstämmen in der Höhe des Kronenschlusses) exponiert werden und mindestens 2—3 Monate exponiert bleiben. Vorteilhaft wird man sie gelegentlich der ersten Begehung des Schadensgebietes aufmontieren und gelegentlich der zweiten Begehung wieder einziehen. Selbstverständlich ist auch ein Kontrollappen in sicher rauchfreier Gegend zu exponieren. Die Differenzwerte zwischen dem Kontrollappen und den verschiedenen Barytlappen an den verschiedenen Standorten des Rauchgebietes geben gute Anhaltspunkte über das Maß der Einwirkung der schwefligen Säure an den einzelnen Expositionsstellen. —

Die Tatsache, daß bei chronischen Rauchschäden die schweflige Säure von den Blattorganen aufgespeichert wird, daher diejenigen Blattorgane, die unter stärkerer Rauchgaseinwirkung stehen, auch bei der chemischen Untersuchung einen größeren Schwefelsäuregehalt aufweisen, werden als Blattorgane, die unter geringerer Rauchgaseinwirkung standen, läßt die Untersuchung entsprechend gezogener Pflanzenproben auf ihren Sulfatgehalt als wichtiges Beweismoment für das Vorhandensein und — bis zu einem gewissen Grade — für das Ausmaß der Schädigung erscheinen. Sollen aber dabei nicht irreführende Resultate erhalten werden, so ist eine entsprechende Vorsicht bei der Probenahme erforderlich, die sehr oft vernachlässigt wird. Mit Rücksicht darauf, daß im Forst die Fichte zu den empfindlichsten Holzarten gehört und bezüglich dieser Holzart auch die meisten Untersuchungszahlen vorliegen — die auch wieder — mit entsprechender Re-

servation — als Vergleich herangezogen werden können, wird es sich als vorteilhaft erweisen, die Pflanzenproben von Fichten zu nehmen. Es wäre natürlich — was aber häufig geschieht — vollständig unrichtig, einfach von verschiedenen Standorten wahllos einzelne Zweige zu entnehmen. Voraussetzung für eine Vergleichsmöglichkeit der Resultate der einzelnen Proben ist vor allem, daß von jedem Standort gleiche Jahrgänge von Nadeln eingesammelt werden. - Um die Barytlappenwerte in Vergleich bringen zu können mit den Sulfatwerten der Pflanzenproben wird es sich empfehlen, von denjenigen Bäumen, auf denen Barytlappen zwecks Luftuntersuchung exponiert waren, auch Nadelproben zu entnehmen. Daß auch bei den Pflanzenproben eine Kontrollprobe (eine gleichwertige) aus sicher rauchfreier Gegend genommen werden muß, versteht sich von selbst. Die zweckmäßige Zahl der zu entnehmenden Proben, die sich in erster Linie nach der Größe und Konfiguration des Rauchgebietes richtet. muß natürlich von Fall zu Fall dem Ermessen des Rauchschadensbeurteilers anheimgestellt bleiben.

Ein direktes Proportionalitätsverhältnis zwischen Sulfatgehalt der Barytlappen und Sulfatgehalt der Nadeln kann nicht erwartet werden. — Vollends verfehlt wäre es aber, absolute Sulfatgehalte von Nadeln für die Einordnung der betreffenden Standorte in eine bestimmte Schadensstufe direkt verwenden zu wollen, wozu die oben zitierte Schadensstufentabelle Gerlachs verleitet. In dieser Tabelle wird der SO_3-Wert der Nadeln für die 1. Schadensstufe (Räumde — Rauchblöße) mit 0.600%, der für den zweiten Beschädigungsgrad (sehr stark rauchkrank) mit 0.500%, der für den dritten Beschädigungsgrad (stark rauchkrank) mit 0.400% So_3, der für den vierten Beschädigungsgrad (mäßig rauchkrank) mit 0.300% SO_3 und der für den fünften Beschädigungsgrad (schwach rauchkrank) mit 0.200% SO_3 angegeben. Ich selbst habe wiederholt bei drei- und vierjährigen Nadelproben, die aus sicher rauchfreier Gegend stammten, SO_3-Werte von 0.600% gefunden, also Werte, die nach der erwähnten Schadensstufentabelle dem ersten Beschädigungsgrad entsprechen würden.

Da aber Sulfate auch durch die Aufnahme von Schwefelverbindungen aus dem Boden durch die Wurzeln in die Blattorgane gelangen können, so genügt die chemische Untersuchung der Pflanzenproben allein nicht, um ein genügend eindeutiges Bild zu erhalten. Es muß auch parallel mit der Nadeluntersuchung der Boden im Umkreis des Wurzelstandraumes des betreffenden Baumes auf seinen Sulfatgehalt (wenigstens qualitativ) geprüft werden, wobei Obergrund (0—10 cm nach Abräumung der oberflächlichen Streu- und Nadeldecke) und Untergrund (40—50 cm) getrennt zu entnehmen sind. Die Sulfate im Boden können entweder von Haus aus im Boden vorhanden sein, sie können — bei besonders hohem Gehalt der Atmosphäre an schwefliger Säure aber auch

von der Atmosphäre — oder was in diesem Fall dasselbe ist — von den Rauchgasen her in den Boden gelangt sein. Letzteres ist besonders dann wahrscheinlich, wenn der Sulfatgehalt des Bodens im Obergrund ein wesentlich höherer ist als im Untergrund.

Die Höhe der Rauchschädigung — soweit sich diese auf den Massenverlust bezieht — wird gewöhnlich durch den mittels der Bohrspäne errechneten Zuwachsverlust bestimmt. Mit Rücksicht auf die großen individuellen Verschiedenheiten im Zuwachs ist allerdings Voraussetzung, daß eine entsprechend große Anzahl von Bohrspänen von einwandfreien Mittelstämmen entnommen wird, deren Anzahl, je nach Größe und Konfiguration des Schadensobjektes dem Sachverständigen überlassen werden muß. Eines muß aber auf jeden Fall festgehalten werden. An den Bohrspänen aufscheinende Zuwachsverluste können nur dann als Grundlagen für die Schadensberechnung genommen werden, wenn die durchgeführten Luft- und Pflanzenprobenuntersuchungen gleichsinnige Resultate aufweisen. Im gegenteiligen Falle müssen eben andere Ursachen für das Zustandekommen des Zuwachsverlustes gesucht werden.

Was die Bewertung der durch Rauchgase verursachten Forstschäden anbelangt, so kommen zweifellos außer dem Verlust an Holzmassenzuwachs (Quantitätsverlust) auch noch Schädigungen aus anderen Titeln in Frage, so beispielsweise ein gewisser Verlust an Holzgüte (Qualitätsverlust), dessen Ermittlung keinen besonderen Schwierigkeiten begegnet. Schwieriger erscheint schon eine gerechte Ermittlung der Bewertung des Verlustes an Bodengüte. Es muß zwar sicher zugegeben werden, daß durch die häufige, durch längere Zeiträume hindurch fortgesetzte Einwirkung starker Konzentrationen schwefliger Säure in der Atmosphäre auf den Waldboden, der ja im Gegensatz zum landwirtschaftlich genutzten Boden nicht alljährlich bearbeitet und gedüngt wird, eine Anreicherung des Bodens mit Sulfaten erfolgen kann, daß unter Umständen eine Verschlechterung des Bodens durch Entkalkung möglich erscheint. Es ist aber dabei immer zu bedenken, daß dies wohl nur dann möglich und wahrscheinlich ist, wenn es sich um die Einwirkung starker Konzentrationen schwefliger Säure handelt und daß von einer Entkalkung in pflanzenschädlichem Grade nur bei Böden gesprochen werden kann, die von Haus aus arm an Kalk sind. Auch eine biologische Verschlechterung des Bodens durch Einwirkung schweflig saurer Gase auf den Boden durch ungünstige Beeinflussung der im Boden lebenden Mikroorganismen ist sicher nicht rundweg abzuleugnen, doch wird auch eine solche Beeinträchtigung nur in jenen Fällen als zutreffend angenommen werden können, wo es sich um die Einwirkung starker Konzentrationen schwefliger Säure handelt. Jedenfalls wird der Rauchschadensbeurteiler sowohl bei der Annahme solcher Beschädigungen und vor allem bei der Bewertung derselben große Vor-

sicht walten lassen müssen. Eine gewisse Erhöhung der Erntekosten wird in einem rauchgeschädigten Forst immer eintreten. Die Bewertung derselben wird dem Forstmann keine allzugroßen Schwierigkeiten bereiten. Zweifellos ist es ferner richtig, daß die unter der ständigen Einwirkung von Rauchgasen stehenden Bäume leichter und stärker von gewissen tierischen Schädlingen und gewissen Pilzkrankheiten befallen werden als Bäume, die nicht unter derartigen ungünstigen Vegetationsverhältnissen stehen, und daß daher in solchen Forsten höhere Aufwendungen für den Forstschutz sich einstellen können. Vielfach wird aber auch von Seite solcher Forstbesitzer aus diesem Titel heraus Entschädigung verlangt, in deren Forsten für den Forstschutz sehr wenig aufgewendet wird. Wenn aber Gerlach in der eben zitierten Schrift auch eine Entschädigung von Seite der Rauchquelle aus dem Titel eines Abganges von Waldarbeitern, einer Beeinträchtigung des Jagdbetriebes, eines Verlustes an Waldschönheit usw. als angemessen erachtet, so ist dies meiner Ansicht nach doch zu weitgehend.

Jedenfalls ist die Bewertung solcher Momente immer sehr schwierig und rein auf das subjektive Empfinden des Rauchschadensbeurteilers angewiesen.

Die Schwierigkeiten, die sich bei der Beurteilung von Rauchschäden im Forst einer gerechten Bewertung dieser Schäden entgegenstellen, sind nicht zu unterschätzen und die Bemühungen des Rauchschadensbeurteilers zu einem dem Tatsächlichen möglichst nahekommenden Urteil zu gelangen, können nur dann von Erfolg begleitet sein, wenn derselbe alle Indizien sorgfältig zusammenträgt und vorsichtig gegeneinander abwägt.

In jüngster Zeit sind über Rauchschadensfragen neben einer Reihe kleinerer, Detailfragen behandelnder Aufsätze auch ein das Gesamtgebiet der Rauchschadensfrage umfassendes Werk von Haselhoff-Bredemann-Haselhoff erschienen, das größtenteils in Form eines Sammelreferates die einschlägigen Fragen behandelt und für den, der sich wissenschaftlich mit Rauchschadensfragen beschäftigt, ein unentbehrliches Handbuch darstellt, jedoch für den Praktiker und den oft nicht hochwissenschaftlich vorgebildeten Rauchschadensbeurteiler eine prägnante und leicht verständliche Anleitung für die Durchführung einer Rauchschadensexpertise im Forst vermissen läßt.

Ich glaube aber, daß gerade eine solche, als eine Art Vademekum für alle, die mit Rauchschadensangelegenheiten befaßt sind, sehr wertvoll ist und besonders dem Rauchschadenssachverständigen seine meist recht schwierige Aufgabe nicht unwesentlich erleichtern wird. Wenn vorstehende Ausführungen einen geeigneten Wegweiser für die Tätigkeit des Rauchschadenssachverständigen im Forst darstellen, so ist der damit vom Verfasser beabsichtigte Zweck des Aufsatzes zur Gänze erreicht.

Erwiderung zu „Luzerneschädlinge" von Dr. Hans Lehmann, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz, Heft 11, S. 625, Jahrg. 1933.

Von Dr. Krüger, Hauptstelle für Pflanzenschutz, Landsberg/Warthe.

Die von Lehmann auf Grund amerikanischer Erfahrungen empfohlenen Bekämpfungsmethoden von *Phytonomus variabilis* und *Sitona lineata* auf Luzerne durch Ausstäuben bezw. Ausspritzen von Arsenmitteln, speziell mit Calciumarsenaten, veranlaßt mich, auf meine Veröffentlichung „Vergiftungserscheinungen an Weidevieh nach der Verwendung von arsenhaltigen Stäubemitteln" in Nr. 1 des Nachrichtenblattes für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, Januar 1933, hinzuweisen.

Mit Rücksicht darauf, daß die Anwendung von arsenhaltigen Stäube- oder Spritzmitteln zur Bekämpfung von gewissen Schädlingen bei dem verstärkten Anbau von Grünfutterschlägen zur Samengewinnung notwendig wird, dürfte die Veröffentlichung folgender Beobachtung notwendig sein.

Auf einem Schlage, der mit Hornschotenklee (*Lotus corniculatus*) zur Samengewinnung bestellt war, trat bereits 1931 der Luzerneblattnager (*Phytonomus variabilis*) auf. Im Jahre 1931 wurde die von der Hauptstelle für Pflanzenschutz Landsberg (Warthe) vorgeschlagene Bekämpfung mit einem arsenhaltigen Stäubemittel infolge längerer Regenperiode nicht erforderlich. Bei verstärktem Auftreten des Schädlings im Jahre 1932 wurde die Gesamtfläche von 12 Morgen am 18. Juni mit 4 kg dieses Mittels je $^1/_4$ ha mittels Stäubebeutel behandelt. Die Ernte des Hornschotenklees zur Samengewinnung fand 57 Tage, also etwa 8 Wochen später, am 15. August statt. Am 18. August wurde gereutert und am 10. September die Rinderherde aufgetrieben.

Nach wenigen Tagen zeigten sich starke Vergiftungserscheinungen, die sich bei der gesamten Herde von 35 Stück in einem starken Durchfall und in sehr starken Vergiftungserscheinungen, besonders an 4 Milchkühen, äußerte. Es ist nur einem glücklichen Zufall zu verdanken, daß die Herde nur einen Tag lang auf dem betreffenden Schlage gehütet wurde, da sonst bei einer längeren Hütungsdauer und Aufnahme größerer Futtermengen die gesamte Herde vernichtet worden wäre. 3 von diesen Kühen gingen ein und wurden durch das Preußische Hygienische Institut Landsberg untersucht. Es wurden, als Arsentrioxyd As_2O_3 berechnet, in 100 g Leber 0,5 mg As_2O_3, in 100 g Milz 0,4 mg As_2O_3 gefunden. Wenn man das Gewicht der Kuhleber mit durchschnittlich 5 kg und das der Milz mit etwa 0,7 kg einsetzt, so errechnet sich ein Gehalt von etwa 25 mg bezw. etwa 2,8 mg Arsentrioxyd in der Leber bezw. Milz der Kuh.

Diese Menge ist auf Grund des Gutachtens des Preußischen Hygiene-Institutes so erheblich, daß als Todesursache der Kühe eine Arsenvergiftung angenommen werden kann. Nach M. Willberg liegt die letale Dosis für Kühe zwischen 15—30 g arsenige Säure.

Die vom Chemischen Laboratorium des Instituts für Pflanzenkrankheiten Landsberg (Warthe) durchgeführte qualitative Untersuchung des auf dem Felde noch aufgereuterten Hornschotenklees ergab im Durchschnitt sämtlicher Reuter einen Gehalt von 0,0011% As_2O_3 der lufttrockenen Substanz. Ich bemerke, daß in sämtlichen Reutern Arsen qualitativ nachgewiesen werden konnte, so daß der Einwand, daß auf gewissen Stellen größere Mengen verschüttet worden und vom Vieh infolge des salzigen Geschmackes besonders stark aufgenommen worden ist, nicht erhoben werden kann. Die gleichfalls durchgeführte Untersuchung der Stoppeln bezw. des Nachwuchses auf Arsen fiel negativ aus. Die Vergiftung kann also nur durch Aufnahme des aufgereuterten Hornschotenklees durch die Tiere hervorgerufen worden sein. Nach Angaben des Besitzers ist die Möglichkeit ausgeschlossen, daß Reste des Arsenstäubemittels irrtümlich verfüttert sein könnten, da die von der Hauptstelle bezogenen 50 kg restlos auf die Gesamtfläche von 12 Morgen am gleichen Tage verstäubt wurden.

Die Herstellerfirma des Arsenstäubemittels verlangt in ihrem Prospekt zur Vermeidung von Vergiftungen spez. beim Bestäuben von Beerenobst und Gemüsepflanzen einen Termin zwischen Behandlung und Ernte von 6 Wochen. Dieser vorgeschriebene Termin von 6 Wochen wurde im vorliegenden Fall eingehalten und sogar noch um 2 Wochen überschritten.

Auf Grund der gefallenen Gesamtregenmenge von 158,0 mm in der Zeit der Bestäubung bis zur Ernte dürfte es nach menschlichem Ermessen und den bisherigen Erfahrungen ausgeschlossen erscheinen, daß noch so starke Vergiftungserscheinungen auftreten konnten. Wir können uns die trotz der beträchtlichen Regenmenge noch vorhandene Giftwirkung des Arsenstäubemittels entweder nur so erklären, daß der nach der Bestäubung eingetretene Nachwuchs des Hornschotenklees eine Art Regenschutzdach für die bestäubte Zone bildete, oder aber daß das Stäubemittel durch den Regen in die reichlich vorhandenen Blattwinkel des Klees hineingewaschen worden ist.

Auf Grund dieser Erfahrungen muß ich dringend vor der Anwendung von arsenhaltigen Stäube- oder Spritzmitteln, speziell aber von Calciumarsenaten auf Luzerne, Hornschotenklee und ähnlichen Futterpflanzen warnen. Nur wenn es sich um wertvolle, zur Samengewinnung angebaute Futterpflanzen handelt, darf mit Arsen unter der Voraussetzung gearbeitet werden, daß das gedroschene Luzernestroh nicht zur Verfütterung gelangen kann. Ich muß daher die Warnungen von Molz und

K. R. Müller nochmals wiederholen und den Landwirten dringend raten, Arsenpräparate zur Bekämpfung von Luzerneschädlingen nicht zu verwenden.

Berichte.

Uebersicht der Referaten-Einteilung s. Jahrgang 1932 Heft 1, Seite 28.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

4. Züchtung.

Honecker, L. Aktuelle Probleme zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch Züchtung unter besonderer Berücksichtigung des Getreides. Landw. Jahrb. Bay. 1933, **23**, 403—418.

Zunächst erörtert der Verfasser Begriffliches, z. B. aktive und passive Resistenz, Resistenz und Immunität usw., um dann auf die einzelnen züchterisch gelösten oder wenigstens bearbeiteten Probleme in der Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten einzugehen. Bei Weizen werden Steinbrand, Flugbrand, Rostarten und Mehltau berücksichtigt. Auch der Flugbrand der Gerste und des Hafers, sowie die Streifenkrankheit der Gerste werden in diesem Zusammenhang berührt. Eigene und fremde Beobachtungen zur Biotypenfrage und zur Kenntnis der Vererbungsverhältnisse in den verschiedenen Fällen werden mitgeteilt. Die Schwierigkeiten der Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten durch Züchtung sind klar erkannt. Andererseits berechtigen die bisherigen Erfolge — auch bei anderen Kulturpflanzen — zu intensiver Weiterarbeit auf diesem Gebiet. Kattermann.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A. Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Kaden, O. Das Kaffeesterben in Angola, eine physiologische Welkekrankheit. Der Tropenpflanzer, 1933, **36**, 139—146.

Die besonders in den Distrikten Cazengo und Amboim (Angola) verbreitete, aber auch anderswo bekannte Krankheit, der jährlich Tausende von Kaffeebäumen zum Opfer fallen, wird in erster Linie durch ungünstige Bodenverhältnisse (Trockenheit, Humus-, Kalk- und Kalimangel) bedingt. Parasiten siedeln sich höchstens sekundär an. Die Erkrankung äußert sich besonders mit Beginn der Trockenzeit in rapidem Welken der meist gerade fruchtenden Bäume. Blätter und auch Früchte vergilben.

Die Bekämpfung soll durch entsprechende, auf Humus- und Nährstoffanreicherung hinzielende Kulturmaßnahmen, wie Gründüngung, Kompost- und Stallmistgaben eingeleitet werden. Außerdem empfiehlt sich die Anpflanzung von Schattenbäumen zur Regelung des Wasserhaushaltes. Eine Reihe brauchbarer Schattenbaumarten wird erwähnt. Über die Brauchbarkeit von Kunstdünger und Kalk bei der Beseitigung der Krankheit konnten Erfahrungen noch nicht gesammelt werden. Kattermann.

2. Nicht infectiöse Störungen und Krankheiten.

a) Ernährungs- (Stoffwechsel-) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Fürst, F. Hederichbekämpfungsversuche mit Streu- und Spritzmitteln. Prakt. Bl. f. Pflanzenbau und -schutz, 1933/34, **11**, 69—93.

Nach eingehender Besprechung der Versuchsmethodik wird über die Ergebnisse mehrjähriger Hederichbekämpfungsversuche mit Streu- und Spritzmitteln und ihre Wirtschaftlichkeit berichtet. Sehr gute Erfahrungen wurden mit feingemahlenem Kainit und ungeöltem Kalkstickstoff oder einem Gemisch aus beiden gemacht, besonders wenn man die düngende Wirkung dieser Stoffe mit in Betracht zog. Eisenvitriolhaltige, feingemahlene Streupulver oder verschiedene Spritzmittel, wie Eisenvitriol (25—30 %ig), Raphanit (3—4,5 %ig) und Obranit (1—1,5 %ig) erwiesen sich ebenfalls als gut brauchbar, während das billigere Hedrinol den Ansprüchen nicht genügte.

Die bisher schon übliche Bespritzung oder Bestreuung junger Pflanzen mit 2—6 Blättern soll beibehalten werden, wobei zu beachten ist, daß Pulver möglichst nur bei Tau und schönem Wetter gestreut werden sollen. Blühende Bestände sind gegen die verschiedenen Kampfmittel zwar empfänglich, doch soll man mit der Bekämpfung nicht so lange warten.

Einige Beobachtungen haben gezeigt, daß der Erfolg der Bekämpfung von der vorhergehenden Witterung und von der Bodenart abhängig sein kann. Auch das Wasser, das zur Verdünnung oder Lösung der Spritzmittel verwendet wird, ist nicht ohne Einfluß auf den Erfolg. Z. B. eignet sich hartes Wasser nicht so gut wie weiches. Etwaige Mißerfolge trotz richtiger Durchführung aller Maßnahmen dürften auf die eben genannten Faktoren zurückzuführen sein. Kattermann.

B. Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

c. Phycomyceten.

Schlumberger, O. Die Produktion krebsfester anerkannter Pflanzkartoffeln im Jahre 1932. Die Kartoffel, 1933, **13**, 187—189.

Die krebsfesten Sorten nahmen 1932 etwas mehr als im Vorjahr, nämlich 54,43 % der anerkannten Flächen ein. Nur in den westlichen Gebieten, in denen der Anbau der Sorte Industrie vorherrscht und auch in der Provinz Sachsen waren unerhebliche Rückgänge in der Erzeugung krebsfester Sorten zu verzeichnen. Erfreuliche Weiterverbreitung weisen die gelbfleischigen Sorten Erdgold und Ackersegen auf. Die Hauptaufgabe der Züchtung bleibt nach wie vor, einen geeigneten Ersatz für Industrie zu beschaffen. Solange das nicht gelingt, wird sich die Anbaufläche krebsanfälliger Sorten noch lange behaupten. Kattermann.

d. Ascomyceten.

Goossens, J. Alternaria-Droogrot van Aardappelknollen. Tijdschrift over Plantenziekten, 39. Jahrg., 1933, S. 165—171, 5 Abbild.

Alternaria wurde von Goossens auch auf den Knollen vorgefunden. Es gelang ihm durch Übertragung von *Alternaria*-Sporen auf Knollenwunden Pilzwachstum und anschließende Fleckenbildung hervorzubringen. Ansteckung erfolgt wahrscheinlich durch Sporen, die an Knollenresten im Boden überwintert haben. Ausgewachsene Blätter nehmen die Verseuchung leichter an wie junge. Von maßgebendem Einfluß auf die Ausbreitung des

Pilzes sind die Witterungsverhältnisse. Temperatur von 26—28° und Regen fördern sie. Bespritzungen mit Kupferkalkbrühe und Knollenbeize werden als Gegenmittel benannt. Hollrung.

Dijkstra, G. K. Proeven ter Bestrijding van Cladosporium cucumerinum Ell. et Arth. in Bak-Komkommers. Tijdschrift over Plantenziekten. 39. Jahrg., 1933, S. 21—37, 2 Tafeln.

Verfasser unternahm Versuche zur Bekämpfung des „Gurkenfeuers" *Cladosporium cucumerinum* an Pflanzen in Vortreibekästen durch Erhöhung der Bodenwärme und durch Bodenentseuchung. Bei 26—29° Bodenwärme trat die Krankheit fast vollkommen zurück, weshalb empfohlen wird, die Antreibekästen mit Warmwasserheizröhren zu versehen. Im Notfalle kann eine Erhöhung der Bodenwärme durch Eingraben von Pferdemist bewirkt werden. Die Primärverseuchung nimmt ihren Ausgang von den Vortreibekästen, weshalb Bodenentseuchung angezeigt erscheint. Als Mittel hierzu werden benannt 0,4 v. H. Formaldehyd und 0,5 v. H. Uspulunlösung. Für 1,2 qm Bodenfläche wurden 10—15 Liter Formalin, 1 v. H., oder 7—10 Liter Uspulun 0,5 v. H. benötigt. Hollrung.

Buismann, Chr. Proeven over Waterverdamping bij Bladeren van verschillende Iepensoorten. Tijdschrift over Plantenziekten. 39. Jahrg., 1933, S. 38—41.

Feste Beziehungen zwischen der Transpirationsgröße der Blatter bei den einzelnen Ulmenarten und der Empfänglichkeit gegenüber der „Ulmenkrankheit" konnten nicht aufgefunden werden. Buisman weist darauf hin, daß die einschlägigen Versuche durch die Einwirkung der Witterung auf die Spaltöffnungen stark beeinflußt werden können. Hollrung.

f. Uredineen.

Steiner, H. Ein Beitrag zur Frage der Überwinterung von Puccinia triticina Eriks. und Puccinia dispersa Eriks. und Beobachtungen über die Entwicklung dieser Roste auf ihren Wirtspflanzen. Landw. Jahrb. Preußen, 1933. 78, 259—278.

Dreijährige Freilandbeobachtungen in Österreich haben gezeigt, daß die Braunrostpilze des Weizens und Roggens hauptsächlich in Uredoform, teilweise auch in Form latenter Myzelien überwintern. Uredolager und latente Myzelien erfahren im Laufe des Winters allerdings eine beträchtliche Verminderung.

Die Erhaltung der Pilze in der Zeit zwischen Ernte und Wintersaat wird durch Ausfallpflanzen gewährleistet, die durch Uredosporen abgefallener Pflanzenteile infiziert werden. Von da aus erfolgt die Übertragung auf die Wintersaat. Mit den vorliegenden Feststellungen ist bewiesen, daß sich der vollständige Jahreszyklus der beiden Rostpilze lediglich auf Sommersporen stützt.

Im Jahresverlauf der Pilzentwicklung sind zwei Latenzphasen besonders auffallend, die an bestimmte Entwicklungsstadien der Wirtspflanzen gebunden zu sein scheinen. Die erste Phase im Herbst fällt in die Zeit zwischen Auflaufen und Bestockung, die zweite ist im Frühjahr einige Zeit vor dem Schossen bis nach dem Schossen bei tiefer inserierten Blättern und bis nach der Blüte bei höher inserierten Blättern zu beobachten. Kattermann.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastr. 83. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

44. Jahrgang. **März 1934** Heft 3.

Originalabhandlungen.

Ueber die Biologie der Herpotrichia nigra Hartig.

Von Ernst Gäumann, C. Roth und J. Anliker.

(Aus dem Institut für spezielle Botanik der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich.)

Mit 9 Abbildungen.

Nachdem Hartig (1888) und von Tubeuf (1887) als erste auf die waldbauliche Bedeutung der *Herpotrichia nigra* aufmerksam gemacht und eine Reihe von pflanzenpathologischen Beobachtungen veröffentlicht hatten, sind unsere Kenntnisse über diesen Pilz und über die ihm biologisch nahestehende *Neopeckia Coulteri* (Pck.) Sacc. vor allem durch die Arbeiten von Sturgis (1913), Hedgcock (1914), Weir (1915), Hartley, Pierce und Hahn (1919) und Savulescu und Rayß (1928) erweitert worden. Die Untersuchungen von Savulescu und Rayß sind für uns besonders wertvoll, weil sie für die vegetativen Zustände eine Differentialdiagnose zwischen *Neopeckia* und *Herpotrichia* herausgeschält haben.

Neopeckia ist bis jetzt nur auf *Pinus*-Arten bekannt geworden; sie bildet, von bloßem Auge gesehen, einen kompakten, seideartigen, glatten Überzug. Ihre Hyphen sind untereinander stark anastomosiert (wodurch der stoffartige Überzug zustande kommt) und sind aus Zellen von ungefähr 40—80 μ Länge und 4—5 μ Durchmesser aufgebaut. Das Myzel dringt nur in den Vorhof der Spaltöffnungen, dagegen nicht in die tieferliegenden Gewebe der Nadeln ein.

Herpotrichia befällt dagegen sowohl *Picea*, *Abies*, *Pseudotsuga*, *Juniperus* als auch *Pinus*-Arten. Sie bildet auf den befallenen Organen einen lockern Filz. Ihre Hyphen anastomosieren nur selten; ihre Zellen

sind erheblich kürzer als bei *Neopeckia*, nur 15—30 μ lang, dagegen erheblich breiter, 8—12 μ im Durchmesser. Das Myzel dringt von den Spaltöffnungen aus in die tieferliegenden Gewebe der Nadeln ein.

Die vorliegende Mitteilung beschäftigt sich mit drei Fragen; zunächst soll an Hand von Infektionsversuchen die Frage der Wirtswahl geprüft werden; sodann soll, wieder an Hand von Infektionsversuchen, die Art des Parasitierens der *Herpotrichia nigra* näher festgestellt werden; und endlich sollen die Ursachen besprochen werden, die das eigenartige Auftreten der *Herpotrichia nigra* in der freien Natur bedingen.

Bezüglich ihrer Lebensweise stellt *Herpotrichia* den eigenartigen Fall dar, daß ein saprophytisch lebender Pilz unter bestimmten äußern Verhältnissen (langdauernde Schneebedeckung) zum Epiphyten wird und von da aus zur ekto- und schließlich zur endoparasitischen Lebensweise übergeht.

Herpotrichia läßt sich auf Malzagar im Kühlschrank leicht isolieren, wenn die frisch befallenen Nadeln zunächst mit einer 1 $^0/_{00}$ Sublimatlösung oberflächlich desinfiziert und hernach unter aseptischen Bedingungen in kleine Stückchen zerschnitten werden: der Pilz wächst sodann reichlich aus den Nadelfragmenten auf den Agar hinaus. Von den oberflächlichen Luftmyzelien ist dagegen eine Reinkultur nur unter großen Schwierigkeiten und beinahe nur als Zufallsergebnis zu erhalten, da die *Herpotrichia* nicht rasch genug wächst, als daß sie die saprophytischen Konkurrenten zu überflügeln vermöchte. Alle unsere Isolierungen wurden von Frl. Sophie Renner, dipl. Fachlehrerin in Naturwissenschaften, besorgt, der wir auch die Anregung, vom endoparasitischen statt vom ektoparasitischen Myzel auszugehen, verdanken. Ferner danken wir Herrn Kantonsoberförster Max Oechslin in Altdorf (Uri) für seine zahlreichen Sendungen frischen *Herpotrichia*-Materials auf den verschiedenartigsten Wirten.

Die Infektionsversuche wurden in der Weise ausgeführt, daß kleine Agarstückchen mit dem anhaftenden Myzel auf die Stämmchen oder Zweige junger Koniferen gebracht und dort durch einen leichten Druck festgeklebt wurden. Die Töpfe wurden hernach mit Glasglocken bedeckt, die oben statt eines Knopfes einen Tubus besaßen; dieser Tubus wurde mit einem Wattebausch leicht verschlossen, sodaß eine gewisse Luftzirkulation möglich war, die aber doch die Feuchtigkeit im Innern der Glocken nur wenig oder gar nicht unter den Sättigungspunkt sinken ließ. Die gesamte Vorrichtung wurde sodann in einen kühlen Raum gestellt, dessen Temperatur sich zumeist zwischen + 1 und — 1° bewegte. Die *Herpotrichia* entwickelte sich von der Infektionsstelle aus innerhalb weniger Wochen zu einem üppigen Luftmyzel, das die Zweige und Nadeln einspann und allmählich zum Absterben brachte.

Abb. 1 stellt eine derartige infizierte Pflanze dar. Auf den abgefallenen Nadeln, die auf dem Erdboden liegen, hat sich ein reichliches, saprophytisches *Herpotrichia*-Myzel entwickelt, das dem Stämmchen entlang emporklettert und schon eine Höhe von 2—3 cm erreicht hat. Andererseits finden wir auf den Bäumchen selbst die epiphytische bzw. parasitische Phase des Pilzes: die Zweige und Nadeln sind in der typischen Weise von einem lockeren Filz umsponnen, der die einzelnen Ästchen und Nadelbüschel miteinander verklebt und ein Niederfallen der abgestorbenen Nadeln verhindert. Es ist also durchaus richtig, wenn Savulescu und Rayß (1928) als Unterscheidungsmerkmal der vegeta-



Abb. 1. *Pseudotsuga Douglasii*, infiziert mit *Herpotrichia nigra* von *Juniperus communis*. (Auf 1/3 verkleinert.) Original. Photo Phot. Inst. E. T. H.

tiven Zustände von *Herpotrichia nigra* gegenüber denjenigen von *Neopeckia Coulteri* auf die Konsistenz der Myzeldecken hinweisen: man vergleiche ihre Tafel I, die den wachsartigen Überzug, verursacht durch *Neopeckia Coulteri*, wiedergibt, mit unserer Abb. 1, der Unterschied springt in die Augen. Bei alten, ausgetrockneten *Herpotrichia*-Myzelien, wie man sie im Hochsommer beispielsweise auf Legföhren (*Pinus montana*) findet, tritt dagegen dieses Merkmal etwas zurück; so ist in unserer Abb. 2 ein Zweig von *Pinus montana* wiedergegeben, der im Sommer 1931 auf etwa 2000 m Höhe im Val Cluoza (Graubünden) gesammelt worden war, und, wie die mikroskopische Untersuchung ergab, ausschließlich typische *Herpotrichia nigra* trägt: trotzdem ist seine Myzeldecke im Zustand der Trockenheit wachsartig verklebt und fast so kompakt wie sie sonst im frischen Zustande für *Neopeckia Coulteri* charakteristisch sein mag.

Mit Hilfe derartiger Infektionsversuche wurde zunächst festgestellt, daß zwischen drei *Herpotrichia*-Stämmen, die in Reinkultur gezogen worden waren und auf verschiedenen Nährböden keine erheblichen Wuchsverschiedenheiten gezeigt hatten, auch in bezug auf ihre Wirtswahl wahrscheinlich keine wesentlichen Unterschiede bestanden: der Stamm von *Pinus montana* ließ sich auf *Picea excelsa*, *Pseudotsuga Douglasii*, *Pinus nigra*, *Pinus silvestris* und *Pinus montana* übertragen,



Abb. 2. Zweig einer Legföhre (*Pinus montana*), infiziert mit *Herpotrichia nigra*. Sommerlicher Aspekt. Auf ungefähr die Hälfte verkleinert. Original. Photo Phot. Inst. E. T. H.

ohne auf den verschiedenen Wirten irgendwelche Verschiedenheiten des Krankheitsbildes oder der Befallsstärke zu zeigen; desgleichen ließ sich der Stamm von *Juniperus communis* var. *nana* und derjenige von *Picea excelsa* ohne irgendwelche charakteristische Besonderheiten auf jeden der genannten fünf Wirte überimpfen.

Da der Stamm von *Pinus montana* im südöstlichen Graubünden gesammelt worden war, der Stamm von *Juniperus communis* und von *Picea excelsa* dagegen im Kanton Uri, also an zwei geographisch weit-

entlegenen Orten, so darf vermutet werden, daß *Herpotrichia nigra* noch keine Aufspaltung in biologische Rassen erfahren hat, noch sehr polyphag ist und Koniferen der verschiedensten Gattungen zu befallen vermag. Diese Vermutung wird auch durch die praktische Erfahrung bestätigt, wonach irgendwelche Exoten, die in *Herpotrichia* begünstigenden Örtlichkeiten aufgezogen werden, innerhalb kurzer Zeit dem Pilze zum Opfer fallen. Die oben gestellte Frage nach der Wirtswahl der *Herpotrichia nigra* ist also dahin zu beantworten, daß eine ausgesprochene Wirtswahl noch nicht besteht und daß wahrscheinlich fast beliebige Koniferen als Wirte dienen können. Ob dagegen der Pilz überdies auch auf Angiospermen überzugehen vermag, ist im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht geprüft worden; da er aber unseres Wissens in der Natur auf Angiospermen noch nicht mit Sicherheit gefunden wurde, dürfte sich sein Wirtskreis wahrscheinlich doch auf die Nadelhölzer beschränken, aber innerhalb der Nadelhölzer selbst sehr unausgeprägt sein.

Ferner war es mit Hilfe der Infektionsversuche unter Glasglocken im tiefgekühlten Raume möglich, das Fortschreiten der *Herpotrichia nigra* auf den Koniferennadeln schrittweise zu verfolgen, was umso wertvoller schien, als ja in der freien Natur unter der Schneedecke derartige Beobachtungen nicht durchgeführt werden können. Wird eine Nadel von den Lufthyphen erreicht, so wird sie zunächst locker umsponnen; sodann kriechen die Hyphen auf der Nadeloberfläche dahin und verflechten sich, vor allem über den Spaltöffnungen, zu fast pseudoparenchymatischen Knäueln, die auch schon durch Hartig (1900, S. 62) abgebildet worden sind. Ein Schnitt durch einen derartigen Knäuel ist nach Präparaten von Frl. Helen Großmann in unserer Abb. 3A wiedergegeben. Hernach wachsen die Hyphen allmählich aus den Knäueln in den Vorhof der Spaltöffnungen hinein; dabei mag es ausnahmsweise geschehen, daß die benachbarten Zellen schon kollabieren und zerstört werden, wie dies in Abb. 3B festgehalten worden ist; im allgemeinen zeigen sich aber in diesem Stadium der Infektion noch keinerlei Wirkungen des Parasiten auf den Wirt (Abb. 3C). Was es mit diesen Myzelknäueln vor den Spaltöffnungen für eine Bewandtnis hat, scheint noch nicht völlig klar zu sein. Die aus den Spaltöffnungen diffundierenden Gase üben wahrscheinlich eine Reizwirkung auf die auf der Epidermis herumkriechenden Hyphen aus und stimulieren sie zu vermehrtem Wachstum. Doch ist dieser Erklärungsversuch nur spekulativ und nicht durch Experimente gestützt.

Bis zu diesem Augenblicke darf man die Lebensweise des Pilzes als halb epiphytisch, halb ektoparasitisch bezeichnen; epiphytisch deshalb, weil die meisten seiner Hyphen die Nadeln nur sehr locker umspinnen und mutmaßlicherweise zum größten Teil von den Blattlausexkrementen

leben, die sich sehr häufig auf den betreffenden Nadeln finden; ektoparasitisch darf die Lebensweise deshalb genannt werden, weil die auf der Nadeloberfläche hinkriechenden und sich verflechtenden Hyphen von Zeit zu Zeit nach Art der Erysiphaceen kleine Haustorien in die Epidermiszellen entsenden, wo sie offenbar einen Teil ihrer Nahrung aufzunehmen vermögen. Eine wesentliche Schädigung der Nadeln scheint aber bis zu diesem Zeitpunkte nicht einzutreten; jedenfalls sind

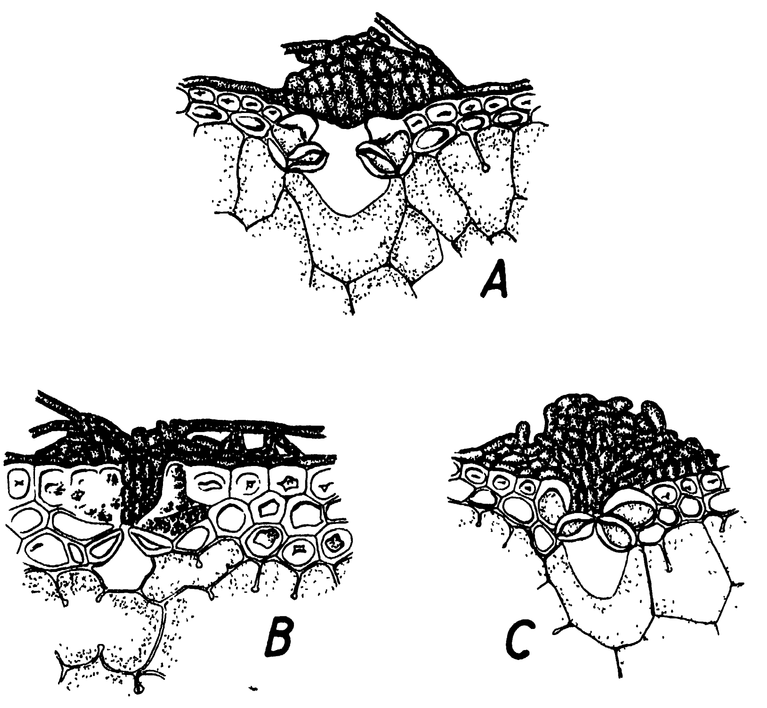


Abb. 3. Infektionsstadien von *Pinus*-Arten durch *Herpotrichia nigra* in künstlicher Kultur. A und B *Pinus Cembra*, C *Pinus nigra*. Vergr. 285. Del. Helen Großmann.

sie, makroskopisch betrachtet, in normaler Weise grün, und auch mikroskopisch lassen sich (außer den von Haustorien befallenen und gebräunten Epidermiszellen) keine Zellverfärbungen oder andere Anzeichen von Nekrose erkennen.

Jetzt erst beginnt die eigentliche endoparasitische Infektion. Sie erfolgte an dem von uns untersuchten Material ausschließlich durch die Spaltöffnungen und ging von den ihnen vorgelagerten Myzelknäueln bzw. von den in den Vorhof der Spaltöffnungen eingepreßten Myzelpfropfen (Abb. 3C) aus. Direkte Infektion von der Nadeloberfläche her durch die Epidermis hindurch, wie Hartig sie gelegentlich beobachtete, konnten wir an unserem Material nicht feststellen.

Merkwürdigerweise erfolgt die Infektion in der Regel nicht durch die Atemhöhle der Spaltöffnungen hindurch, sondern auf dem Wege, daß die Hyphen des in den Vorhof sich eindrängenden Myzelpfropfes seitlich in die subepidermalen, seltener in die epidermalen Zellen hineinwachsen und sich dort tangential rasch ausbreiten. Zuweilen hat man den Eindruck, daß die Hyphen die Atemhöhlen direkt meiden und von Anfang an intrazellular wachsen möchten. Erst bei Nadeln, die in gewissen Abschnitten schon stark erkrankt und daher allgemein stark geschwächt sind, sieht man die Neuinfektionen auch durch die Atemhöhlen vordringen, währenddem die ersten Infektionen der gesunden Nadeln fast stets seitlich durch die subepidermalen Zellen hindurch geschehen.

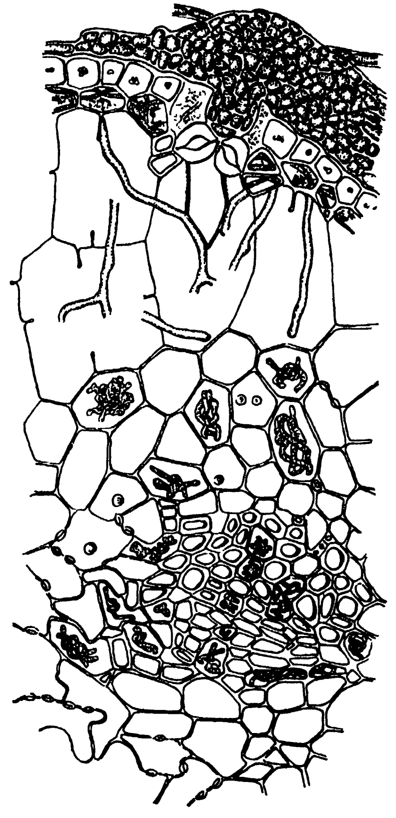


Abb. 4. Schnitt durch eine Nadel von *Pinus silvestris* × *montana*, infiziert mit *Herpotrichia nigra*. Leicht schematisiert. Vergr. 300. Del. Helen Großmann.

Ein späteres Stadium einer derartigen Infektion ist, leicht schematisiert, in Abb. 4 dargestellt. Aus dem praestomatalen Myzelknäuel sind die Hyphen nach rechts und links in die subepidermale Zellschicht eingedrungen, sind von dort in die tieferliegenden Gewebe hineingewachsen und endlich bis in die Gefäßbündel gelangt. Die Reaktion der Wirtsgewebe auf dieses Eindringen des Parasiten ist äußerst heftig und erinnert in mancher Beziehung an das bekannte *Botrytis*-Beispiel: im Bereich der vordersten Hyphenspitzen und sogar noch über diese hinaus sind die Chloroplasten entfärbt und die Membranen gebräunt. Der Pilz scheint also trotz seiner Fähigkeit, halb epi- oder saprophytisch und halb ektoparasitisch zu leben, nach dem Übergang zur endoparasitischen Lebensweise stark toxische Substanzen abzuscheiden, ähnlich wie dies bei *Botrytis cinerea* der Fall ist. In bezug auf ihr parasitologisches Verhalten und auf die hohe Giftigkeit ihrer Stoffwechselprodukte dürften also diese beiden Ascomyceten der gleichen biologischen Pilzgruppe angehören. Dadurch dürfte auch die (parasitologisch betrachtet) verheerende Wirkung der *Herpotrichia nigra* auf die von ihr besiedelten Gewebe der Legföhrennadeln eine Erklärung finden; wir betonen: parasitologisch

betrachtet, da ja die praktische Bedeutung der *Herpotrichia nigra*, ausgenommen in Aufforstungen, nicht sehr groß ist und nur dann ein wirtschaftliches Ausmaß erreicht, wenn ihr Auftreten durch unzulängliche waldbauliche Maßnahmen begünstigt wird.

Ein wesentlicher Unterschied gegenüber *Botrytis cinerea* könnte allenfalls in der Beziehung gesucht werden, daß *Botrytis* unter „normalen“ Temperaturen, also bei einem normalen Vegetationszustand des Wirtes, zu gedeihen und zu parasitieren vermag, währenddem *Herpotrichia nigra* erfahrungsgemäß unter der Schneedecke, also unter ganz außergewöhnlichen Vegetationsverhältnissen, am häufigsten auftritt; man könnte sich dabei vorstellen, daß die Widerstandsfähigkeit der Nadeln unter dem Schnee durch die Kältestarre verringert ist und daß sich der Parasit gerade deshalb auf und in ihnen so üppig zu entwickeln vermag; man könnte also glauben, daß die *Herpotrichia nigra* nicht nur darum unter dem Schnee so stark auftritt, weil sie dort für ihr Fortkommen günstige Verhältnisse findet, sondern auch deshalb, weil unter den Bedingungen der „Winterruhe“ die Widerstandsfähigkeit der Wirtsnadeln stark herabgesetzt ist.

Diese Auffassung scheint aber nicht richtig zu sein; leitet man nämlich zwei parallele Infektionsserien von Koniferen mit *Herpotrichia nigra* unter Glasglocken ein und stellt die eine Serie in den Kühlraum bei — 1 bis + 1 ° und die andere Serie in einen temperierten Raum bei 15 °, so wird die letztere Serie stärker durch die *Herpotrichia* besiedelt und rascher zerstört als die erstere. Der Pilz scheint also offensichtlich höhere Temperaturen, als sie beim Schmelzpunkt des Schnees herrschen, vorzuziehen und ist bei ihnen stärker pathogen als unter den Verhältnissen seines natürlichen Vorkommens. Die Ursache, warum die Koniferen vorzugsweise unter dem Schnee durch die *Herpotrichia* befallen werden, kann also nicht in einer durch die Winterstarre verminderten Widerstandsfähigkeit der Nadeln selbst liegen; denn die Nadeln werden ja bei 15 °, also bei einer bekömmlichen Temperatur, durch die *Herpotrichia* noch stärker befallen als bei 0 °. Dennoch ist unzweifelhaft, daß der Temperaturfaktor irgendwie eine Rolle bei dem eigenartigen Auftreten der *Herpotrichia* in der freien Natur spielen muß.

Um diesen Einfluß der Temperatur auf das Wachstum der *Herpotrichia* zahlenmäßig zu erfassen, wurden große K o l l e schalen mit Malzagar (40 g Malzextrakt und 17.5 g gewaschener Agar auf 1 Liter destilliertes Wasser) beschickt, dreimal sterilisiert, in der Mitte mit einem Myzelstückchen aus einer Reinkultur beimpft und hernach in Thermostaten gebracht. In jeden Thermostaten wurden 10 Kulturen gelegt. Nach 34 Tagen wurde der größte und der kleinste Durchmesser der Kulturen bestimmt und aus den beiden Messungen das arithmetische Mittel gezogen; aus den zehn zusammengehörenden Mittelwerten

wurde alsdann das arithmetische Mittel und der mittlere Fehler berechnet.

Die Ergebnisse sind für eine Isolierung aus den Nadeln von *Picea excelsa* von Gürschen bei Andermatt in Tabelle 1 zusammengestellt und in Abb. 5 graphisch wiedergegeben. Die in Kolonne 1 angeführten Temperaturen sind Mittelwerte aus 24 Ablesungen; sie sind höchstens mit einer Schwankung von ± 0.2 ° behaftet, ausgenommen bei — 3° und bei 0 °, wo die Schwankung aus technischen Gründen bis auf ± 1° ging. Die Kulturen von — 3 ° sind also bei — 4 bis — 2 ° gewachsen, die Kulturen von 0 ° bei — 1 bis + 1 °.

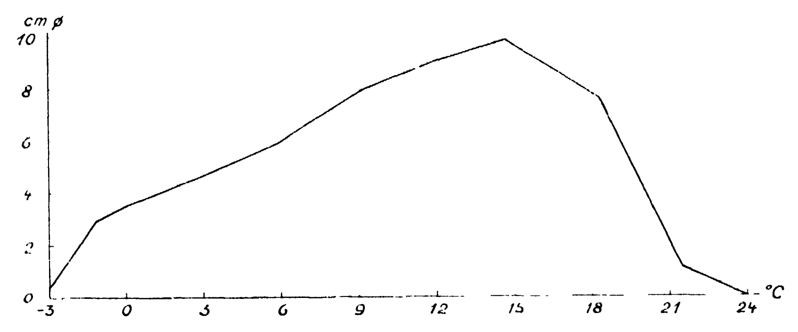


Abb. 5. Der Einfluß der Temperatur auf die Wachstumsgeschwindigkeit der *Herpotrichia nigra* auf Malzagar. (Mittlerer Durchmesser von Reinkulturen nach 34 Tagen.)

Tabelle 1.

Der Einfluß der Temperatur auf die Wachstumsgeschwindigkeit der *Herpotrichia nigra* auf Malzagar.

Temperatur °C	Mittlerer Durchmesser nach 34 Tagen cm
— 3	0,4 ± 0,1
— 1,2	2,9 ± 0,1
0	3,5 ± 0,1
3,3	4,8 ± 0,1
5,8	5,9 ± 0,1
9,2	8,0 ± 0,2
12,1	9,1 ± 0,2
14,7	9,9 ± 0,2
18,3	7,6 ± 0,3
21,5	1,1 ± 0,1
24.0	Spuren

Das Wachstum der *Herpotrichia nigra* setzt bei außergewöhnlich tiefen Temperaturen, nämlich bei ungefähr — 3 °, ein; es wäre jedenfalls biochemisch von Interesse, die enzymatischen Verhältnisse dieses

Pilzes zu studieren. Bei 0° erreichen die *Herpotrichia*-Kulturen in 34 Tagen schon einen Durchmesser von 35 mm, was einem radialen Wachstum von ½ mm pro Tag entspricht; diese Wachstumsgeschwindigkeit dürfte genügen, um (abgesehen von den mechanischen und chemischen Widerständen der Zellwände usw.) eine Kiefernnadel in 2—3 Tagen zu durchwachsen. Hernach steigt die Kurve gleichmäßig an und erreicht bei 15° ihr Optimum mit einer täglichen Zunahme des Durchmessers der Kulturen von beinahe 3 mm. Darauf fällt die Kurve steil und asymmetrisch ab und erreicht bei 24° ihr Maximum: bei 24°, also bei der üblichen frühsommerlichen Tagestemperatur, stellt der Pilz sein Wachstum ein. Er ist demnach extrem kälteliebend und vermag beim Gefrierpunkt des Wassers noch reichlich zu gedeihen, dagegen nicht mehr bei Temperaturen oberhalb 24° C. Hierin mag er eine Parallele finden in *Typhula graminum* (Tasugi, 1929, 1930) und in den verschiedenen, noch nicht näher untersuchten Parasiten des Obstes, die bei Kühllagerung (0—4° C) zuweilen auf den Äpfeln verheerend auftreten.

Leider war es uns aus technischen Gründen nicht möglich, die während des Winters und des Frühjahres im Bereich der *Herpotrichia*-befallenen Zweige in den Bergen unter der Schneedecke herrschenden Temperaturen registrierend zu messen. Dagegen möchten wir hier drei winterliche Meß-Serien besprechen, die zwar unter etwas andern Verhältnissen ausgeführt wurden, uns aber doch gestatten, der Deutung des biologischen Verhaltens der *Herpotrichia* etwas näher zu kommen.

Eine erste Serie wurde in der Zeit vom 11. Oktober 1931 bis 14. April 1932 im schweizerischen Mittelland auf dem Gute des Herrn Dübendorfer im Riethof bei Regensdorf (446 m ü. M.) ausgeführt. Herrn alt Kantonsrat Dübendorfer und der Direktion der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich möchten wir auch hier für ihre verständnisvolle Mitarbeit unsern Dank wiederholen.

Unsere Meßeinrichtung beruht auf der Veränderung des Ohmschen Widerstandes, die ein schmaler Platinstreifen bei den Schwankungen der Temperatur erfährt. Die Widerstandselemente (Abb. 6) enthalten daher im distalen Ende auf Isoliermaterial eine Platinbandspirale aufgewickelt. Die Länge dieses Stückes beträgt 20 cm. Unsere Zahlen geben also die durchschnittliche Bodentemperatur über eine Strecke von 20 cm an und sind daher von lokalen Zufälligkeiten unabhängig. Die Zuleitung zur Platinspirale besteht aus Kupferbändern, die im proximalen Ende im Elementkopf in 2 Anschlußklemmen endigen. Die Platinspirale und die Zuleitungen sind in einer lackierten Kupferblechscheide eingeschlossen. Die Zuleitung zur Platinspirale wurde ziemlich lange gewählt, um trotz horizontaler Lagerung der Spirale Messungen in größern Tiefen zu ermöglichen; die Kupferscheide wurde

jeweils entsprechend abgebogen (siehe Abb. 6). War die richtige Stellung erreicht, so wurde das Element vorsichtig bis zum Kopf mit zerriebener Erde zugedeckt und diese leicht angedrückt. Die Öffnung am Kopf des Elementes wurde nach Einführung der Kabel mit schwarzer Isoliermasse oder mit Paraffin ausgegossen.

Die Widerstandselemente wurden mittelst Bleikabel mit isolierten Drähten von 1 qmm Querschnitt an den Registrierapparat angeschlossen; als solcher wurde ein empfindliches Drehspulinstrument der Firma Trüb-Täuber in Zürich verwendet. Der Apparat erlaubt, 6 Temperaturen nebeneinander zu registrieren. In Abständen von 5 Minuten wird automatisch ein neues Meßelement eingeschaltet und die entsprechende Stellung des Drehspulenzeigers wird auf einem laufenden Papierstreifen in 6 verschiedenen Farben aufgezeichnet. Überdies kann die Temperatur an einer geeichten Skala direkt abgelesen werden. Der Antrieb des Instrumentes erfolgt durch einen Asynchronmotor für 110 Volt Spannung. Da die Länge der Kabel von den verschiedenen Meßelementen bis zum Registrierapparat verschieden ist, ist auch der innere Widerstand der Zuleitungen verschieden. Deshalb wurden zwischen Kabel und Registrierinstrument sog. Ausgleichsspiralen aus Widerstandsdraht geschaltet. Diese können beliebig verkürzt werden, bis der Leitungswiderstand aller Kabel gleich groß ist. Vor Beginn des Versuches wurden alle 6 Meßstellen in dieser Weise geeicht; praktisch geschieht dies mit einer Dose von konstantem Widerstand, enthaltend 2 Widerstände, die genau Temperaturen von 0 und von + 20 ° C entsprechen; sie wird beim Meßelement an das Kabelende angeschlossen und nun wird die betr. Ausgleichsspirale so lange verkürzt, bis der Zeiger des Drehspulinstrumentes genau 0 oder + 20 ° C zeigt. Der eigentliche Meßstrom hat eine Spannung von 4—5 Volt; ein Durchschlagen in den Widerstandselementen ist daher ausgeschlossen; diese Spannung wurde mittelst Drosselspulen erreicht.

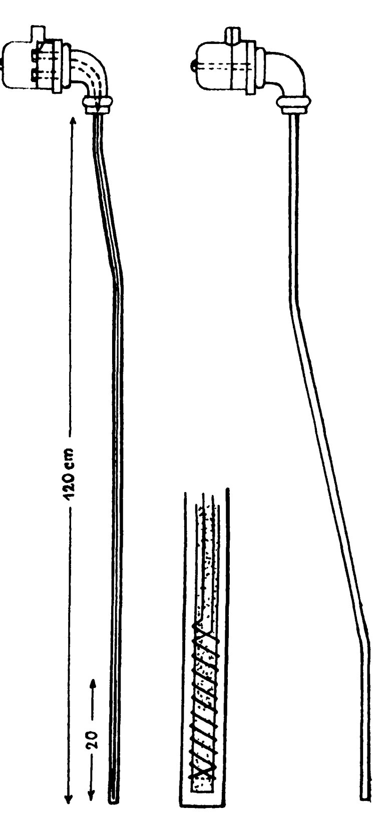


Abb. 6. Schematische Darstellung der Widerstandselemente für die Registrierung von Bodentemperaturen.

Der Registrierapparat und der Transformer mit den Hilfsapparaten wurde in einem mit dicken Korkplatten isolierten und durch eine Glühbirne mit Thermoregler ungefähr auf konstanter Temperatur gehaltenen Isolierschrank untergebracht. Der Schrank stand seinerseits in einem mit Dachpappe überzogenen Holzhäuschen. Die Meßstellen für die Bodentemperaturen lagen in einer Tiefe von 1.5, 4.7, 10 und 15 cm. Die Meßstelle für die Lufttemperatur befand sich an der Nord-Ostseite des Häuschens in 20—25 cm über dem Erdboden. Gegen die Morgensonne war das Widerstandselement durch ein vorspringendes Brett geschützt. Gegen die Mittags- und Abendsonne bot das Häuschen selbst genügend Schutz.

Die Apparate wurden alle 8—18 Tage kontrolliert; ihr Fehler war kleiner als ± 0.5 ° C; da er bei allen Meßstellen ungefähr gleich groß war, sind die verschiedenen Temperaturwerte ohne weiteres unter sich vergleichbar.

Aus der Fülle der Daten besprechen wir in der vorliegenden Mitteilung nur ein kleines Beispiel aus der Zeit des Einwinterns, nämlich den Monat Dezember 1931. Die Tagesmittel (Mittel aus 0, 6, 12 und 18 Uhr) der Luft- und der Bodentemperaturen (in 1.5, 4.7 und 10 cm Tiefe) sind in Abb. 7 graphisch dargestellt. Die Tiefe von 1.5 cm entspricht ungefähr der Temperatur der nicht besonnten Bodenoberfläche; auf eine Wiedergabe der Temperaturen in einer Tiefe von 15 cm kann verzichtet werden, da sie von der 10 cm Kurve nur wenig abweichen.

Die ersten drei Tage des Monats zeigen das erwartete und ohne weiteres verständliche Bild der Temperaturverteilung zur Zeit des Einwinterns: die Lufttemperatur ist am niedrigsten (meist unter 0 ° C) und die Bodentemperaturen nehmen gegen das Erdinnere hin zu; dieser Temperaturanstieg im Innern des Erdbodens bleibt übrigens fast während der ganzen Beobachtungsperiode mehr oder weniger erhalten. Am Abend des 3. Dezember trat ein Witterungsumschlag mit Regen ein: die Lufttemperatur ist nunmehr höher als die des Erdbodens; infolge des Einsickerns des Regenwassers gleichen sich die Bodentemperaturen bis auf eine Tiefe von 15 cm fast völlig aus. Die nunmehr folgende Nordwind- und Frostperiode läßt die Lufttemperatur bis zum 20. Dez. unter die Temperatur des Erdbodens sinken; die Bodentemperaturen folgen dem allgemeinen Abfall stetig, aber nur langsam; vom 11. Dez. an ist die oberste Bodenschicht gefroren; am 18. Dez. gefriert der Boden bis 10 cm Tiefe. In diesen Tagen (am 17. Dez.) fällt auch der erste Schnee (1.5 cm); leichtere Schneefälle wiederholen sich, sodaß die Dicke der Schneedecke am 18. Dez. etwa 3 cm beträgt. Die isolierende Wirkung dieser dünnen Schneedecke ist gering: die Bodentemperatur in einer Tiefe von 1.5 cm folgt dem Kälteeinbruch vom 16./18. Dez., wenn auch langsamer als demjenigen vom 10./12. Dez.; die Kälte dringt

durch die Schneedecke hindurch (vielleicht weil sie gefroren war) und die Bodentemperaturen fahren fort, sich den Lufttemperaturen anzugleichen. Am 20. Dez. liegen sie bis in eine Tiefe von 15 cm sehr nahe beieinander, nämlich zwischen — 3 und — 3.5 ° C. Am 20. Dez.

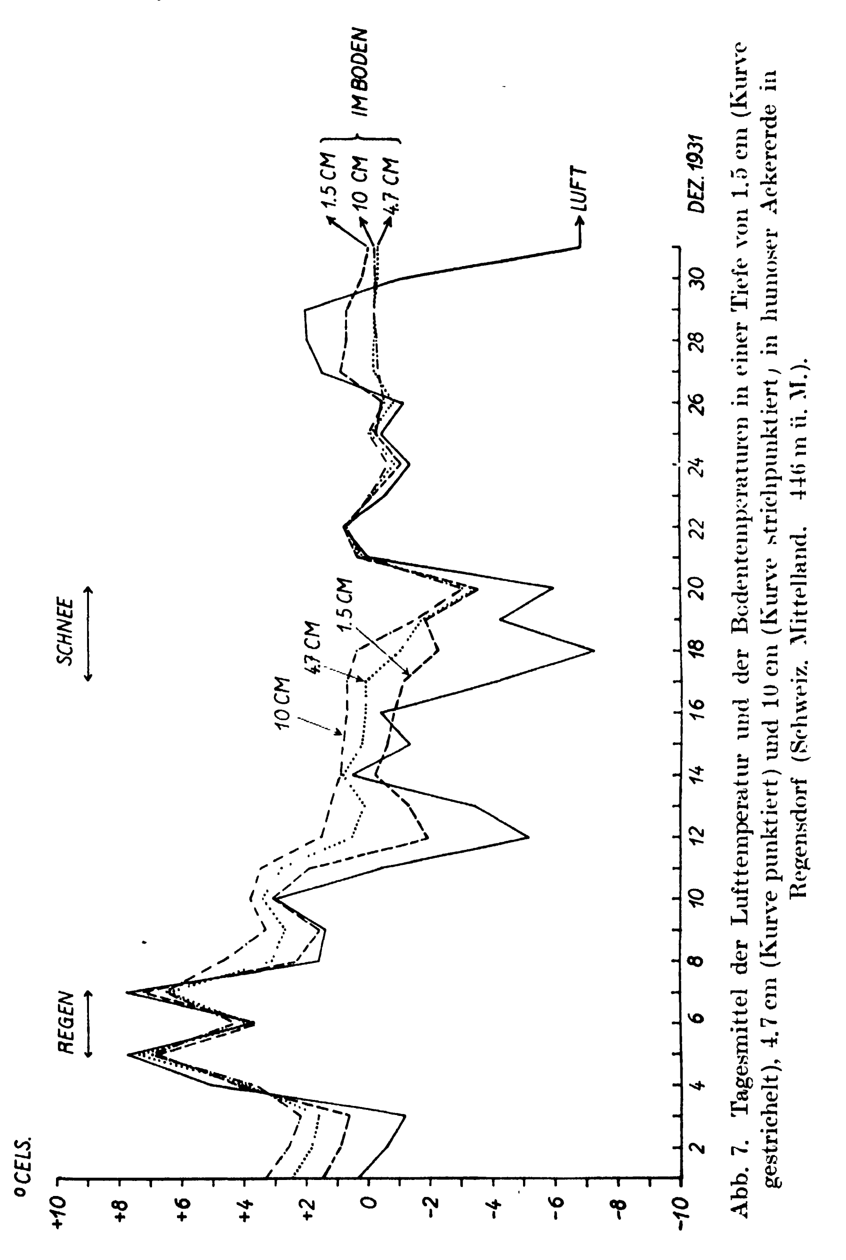


Abb. 7. Tagesmittel der Lufttemperatur und der Bodentemperaturen in einer Tiefe von 1.5 cm (Kurve gestrichelt), 4.7 cm (Kurve punktiert) und 10 cm (Kurve strichpunktiert), in humoser Ackererde in Regensdorf (Schweiz. Mittelland. 446 m ü. M.).

hörte der Frost auf; das Tauwetter vom 21.—26. Dez. bringt durch das einsickernde Schmelzwasser eine ähnliche Ausebnung der Bodentemperaturen in den verschiedenen Tiefen zustande (nur jetzt um die

0 ° C-Linie schwankend) wie der Regenfall vom 5.—7. Dez. Vom 27.—29. Dez. tritt sogar die frühjahrliche Temperaturumkehr auf: Lufttemperatur am höchsten, Bodentemperatur in 5 bzw. 10 cm Tiefe am niedrigsten. Der Kälteeinbruch vom 30. Dez. endlich bedingt, was auf unserer Abbildung nicht mehr zum Ausdruck gelangt, einen ähnlichen Kurvenverlauf wie der Abfall vom 7./12. Dez.

Die Temperatur der Bodenoberfläche, die uns im vorliegenden Zusammenhang besonders interessiert, weil sie ja einen wichtigen Bestandteil des Lokalklimas für den *Herpotrichia*-Befall darstellt, weist also während des hier besprochenen Monates einen recht wechselvollen Gang auf: am 7. Dez. einen Höhepunkt mit rund + 7 ° C, zwei Wochen später ein Minimum mit fast — 4 ° C. Dieses rauhe Klima hält auch während der darauffolgenden eigentlichen Wintermonate Januar und Februar an: der Boden ist bis in eine erhebliche Tiefe (15 cm) stark gefroren (— 3 ° C) und wenn er in diesem gefrorenen Zustande zuweilen von Schnee bedeckt wird, so bleibt er sogar noch länger gefroren als an den apern Stellen, weil er ja nunmehr dem unmittelbaren Einfluß der steigenden Lufttemperatur entzogen ist. Die oberflächliche Schicht des Bodens und die unterste Luftschicht, die für den *Herpotrichia*-Befall in Betracht kämen, weisen also einen Gang der winterlichen Temperatur auf, der in den meisten Jahren das Auftreten der *Herpotrichia* verhindert.

Man kann sich freilich fragen, ob diese Messungen ohne weiteres auf die Fichtenwälder unserer Gegenden übertragen werden dürfen; kursorische Beobachtungen, über die später berichtet werden soll, gestatten es, diese Frage für die reinen Fichtenwälder (ohne Buchenbeimischung) im wesentlichen zu bejahen. Wo die Laubstreu fehlt und nur Moospolster vorhanden sind (*Herpotrichia* vermag wohl in der Laubdecke, dagegen nicht in und unter den Moospolstern zu gedeihen!), da ist das Klima des schweizerischen Mittellandes wegen der geringen und vor allem wegen der wechselnden Schneebedeckung für das andauernde Auftreten der *Herpotrichia* zu rauh. Im Winter kann der Pilz wegen der zu niedrigen Temperaturen nicht gedeihen, im Sommer kann er es nicht wegen der zu hohen Temperaturen und weil ihm häufig die mit Feuchtigkeit gesättigte Luft fehlt; dies ist der Grund, warum *Herpotrichia nigra* im Vorland nur so selten in typischer Weise auftritt, obschon sie dort an zahlreichen Stellen als gelegentlicher, harmloser Saprophyt oder Epiphyt zu beobachten ist.

Betrachten wir nunmehr die Verhältnisse in den Bergen, und zwar zunächst auf Grund von Messungen, wie sie C. Dorno, der verstorbene Leiter des schweizerischen Institutes für Hochgebirgsphysiologie und Tuberkuloseforschung in Davos (rund 1500 m ü. M.) während eines wolkenlosen Wintertages (5. Dezember 1925) ausgeführt hat

(Dorno, 1927, S. 123); und zwar wurden die Lufttemperaturen und die Temperaturen an der Schneeoberfläche und im Innern der Schneedecke bei 2.5 und bei 5 cm Tiefe mit Hilfe von Thermoelementen gemessen. Die Ergebnisse sind in Abb. 8 etwas vereinfacht wiedergegeben.

Sowie die Sonne um etwa halb zehn über den Berg gestiegen ist und die zu prüfende Schneefläche zu bestrahlen beginnt, knicken die Kurven der Schneetemperaturen fast senkrecht um und erreichen schon vor zwölf Uhr ihr Maximum, währenddem die Lufttemperatur noch bis kurz vor zwei Uhr ansteigt. Die überwiegend von der Sonnenstrahlung beeinflußte Oberflächentemperatur des Schnees (die Leitfähigkeit des Schnees ist sehr gering) folgt also dem Laufe der Sonne erheblich schneller als die von Konvektion und Advektion abhängige Lufttemperatur. Dementsprechend beginnt sie bereits um 11 Uhr 50 zu sinken (währenddem ja die Lufttemperatur noch weiter ansteigt) und fällt, nachdem die Sonne kurz nach 3 Uhr hinter den Berg gegangen ist,

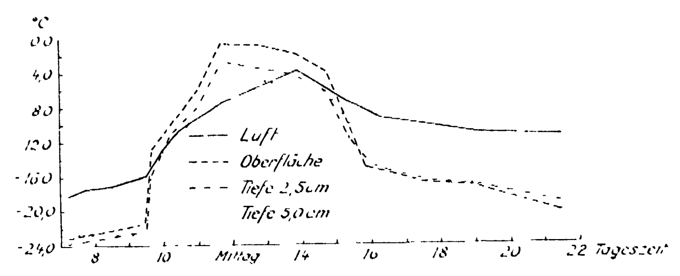


Abb. 8. Tagesgang der Luft- und Schneetemperaturen in Davos an einem wolkenlosen Dezembertag. (Nach Dorno, 1927.)

infolge der energischen Ausstrahlung steil ab. Kurz nach dem Erscheinen und kurz vor dem Verschwinden der Sonne schneidet sich die Kurve der Temperatur der Schneeoberfläche mit derjenigen der Lufttemperatur.

„Mit etwas kleinerer Amplitude, aber ohne merkliche Verzögerung. folgt die Temperatur in 2 ½ cm Tiefe, unter fernerer Verkleinerung und unter Verzögerung in 5 cm Tiefe. Auch hier werden in der Mittagszeit noch annähernd gleich hohe Temperaturen erreicht wie in der Luft, infolge beträchtlicher Durchlässigkeit der lockeren Schneedecke für die Sonnenstrahlen. Für die Abendzeit zur Zeit des Maximums der Ausstrahlung zeigt die Kurve gegenüber der Mittagszeit beim Maximum der Einstrahlung inverse Temperaturschichtung (Schnee kälter als Luft, am kältesten an der Oberfläche), bei Beginn der Beobachtungen am Morgen war bei Nachlassen der Ausstrahlung und unter dem Einfluß der zunehmenden Lufttemperatur die Temperatur der Schneeoberfläche schon angestiegen über die in 2.5 und 5 cm Tiefe herrschende“.

Der Temperaturverlauf des 5. Dezember 1925 (Abb. 8) brachte keine extremen Werte; am 13. März 1925 wurde dagegen um halb 8 Uhr abends bei — 14.8 ° Lufttemperatur eine Temperatur der Schneeoberfläche von — 24.3 ° gemessen, 5 cm unter der Oberfläche — 25.2 ° und 10 cm unter der Oberfläche — 27.2 °.

Bemerkenswert scheinen bei diesen Messungen die starken Ausschläge im täglichen Gang der Temperaturen zu sein, beträgt doch in Abb. 8 die Tagesamplitude der Schneeoberfläche volle 22.5 °. Zugleich zeigen diese Messungen aufs neue, daß eine dünne Schneedecke, z. B. eine solche von 10 cm, trotz der schlechten Leitfähigkeit des Schnees nur geringe Isolierwirkungen auszuüben vermag, sondern in ihrem ganzen Querschnitt der Außentemperatur folgt.

Damit dürfte auch klar geworden sein, warum die *Herpotrichia* in den Alpen auf den höheren Ästen aufrecht stehender Bäume, selbst wenn diese von einer dünnen Schneeschicht bedeckt sind, normalerweise nicht vorzukommen vermag. Es sind hier zwei Faktoren auseinanderzuhalten, die Luftfeuchtigkeit und die Lufttemperatur. Für die erste Phase ihrer Entwicklung ist ja die *Herpotrichia nigra* auf eine mit Feuchtigkeit gesättigte Luft angewiesen, da sie ihren Lebenszyklus als Saprophyt oder als Epiphyt beginnt. Diese mit Feuchtigkeit gesättigte Luft dürfte ihr in den vom Wind durchspülten lockern Bergwäldern der Knieholz- und Kampfregion an der freien Oberfläche der Zweige und Nadeln nur selten auf eine genügend lange Zeit zur Verfügung stehen. Die atmosphärische Luft ist dort im Gegenteil in der Regel äußerst trocken, da während der kalten Nächte (Abb. 8) wohl fast die letzten Spuren von Feuchtigkeit aus der Luft in Form von Reif niedergeschlagen werden. Dagegen dürfte die *Herpotrichia* in dem engen Lokalklima unter der verhältnismäßig dünnen Schneedecke der Äste und Nadeln die nötige Feuchtigkeit häufig finden, vor allem während der Mittagsstunden, wo die Temperatur der Zweige und Nadeln an sonnigen Tagen den Taupunkt überschreitet.

Vom Standpunkte der Feuchtigkeit aus stände also der Entwicklung der *Herpotrichia* auf den höheren Ästen nichts im Wege. Der Grenzfaktor wird vielmehr durch die Temperatur gebildet. Die Lufttemperatur steigt zwar, wie Abb. 8 zeigt, an sonnigen Tagen genügend hoch, um der *Herpotrichia* ein, wenn auch geringes, Wachstum zu ermöglichen; dies umsomehr, als ja die Erwärmung der unmittelbar besonnten Zweige und Nadeln (dunkle Färbung!) noch höher geht als die in Abb. 8 wiedergegebenen Kurven der Luft- und der Schneetemperatur. An sich wären also auch hier die Möglichkeiten für ein Fortkommen der *Herpotrichia* gegeben; was aber ihre Entwicklung hindert, sind die sehr niederen Temperaturminima. Ausgewachsene Myzelien vermögen zweifelsohne im Ruhezustand Temperaturen von — 25 ° zu ertragen; es ist aber kaum

zu erwarten, daß die jungen Hyphenspitzen, die sich bilden müßten, wenn der Pilz über Tag einige Bruchteile von Millimetern weit wachsen wollte, die unmittelbar darauf folgende nächtliche Abkühlung auf — 25 ° und noch tiefer aushalten könnten. Das sehr kontinentale Klima des Bergwinters mit seinen großen täglichen Temperaturamplituden (extrem tiefe nächtliche Minima!) ist also offenbar schuld daran, warum die *Herpotrichia* auf den höhern, verhältnismäßig wenig mit Schnee bedeckten und daher nur wenig geschützten Ästen und Zweigen der Bäume nicht zu gedeihen vermag, obschon dort an sonnigen Tagen die Feuchtigkeits- und Temperaturbedingungen für ihr Fortkommen gegeben wären.

Eine letzte Gruppe von Messungen wurde endlich im Winter 1931/32 im physikalisch-meteorologischen Observatorium in Davos durch die Herren Dr. F. Levi und Dr. U. Chorus unter der Leitung von Herrn Dr. W. Mörikofer an die Hand genommen; sie gibt uns eine Antwort auf die Frage, warum die *Herpotrichia* fast nur in den Bergen und auch dort fast nur unter der Schneedecke auf dem Knieholz in der bekannten Weise aufzutreten vermag. Wir möchten den genannten Herren auch hier für die liebenswürdige Überlassung der nachstehenden Angaben unsern Dank wiederholen. Über einige Ergebnisse dieser Messungen wurde schon anderweitig kurz berichtet (Levi und Chorus, 1932).

Die Messungen wurden in und unter der Schneedecke mit Kupfer-Konstantan-Thermoelementen durchgeführt. Die Meßstellen lagen auf einer besonnten, nahezu horizontalen Wiese: auf dem Erdboden, ferner auf einem Holzgerüst in einer Höhe von 30, 60, 90 und 120 cm über dem Erdboden, endlich 10 und 30 cm tief in der Erde. Die Ablesungen wurden dreimal täglich im Innern des Observatoriums mit einem Zeigergalvanometer vorgenommen; das Gelände brauchte also während der ganzen Beobachtungsperiode nicht betreten zu werden; durch geeignete horizontale Führung der Meßdrähte in der Nähe der aktiven Lötstellen wurde erreicht, daß auch durch die Versuchsanordnung selbst keine Fälschung der Temperaturverhältnisse erfolgen konnte. Die passiven Lötstellen aller Elemente lagen zusammen in 30 cm Tiefe vergraben, selbstverständlich mit Ausnahme der zu dieser Temperatur gehörigen. Auf diese Weise wurde erreicht, daß mit recht kurzen Stücken Konstantandraht ausgekommen werden konnte. Die passive Lötstelle, die zu dem in 30 cm Tiefe vergrabenen Element gehörte, lag im Innern des Observatoriums in einem Dewardgefäß. Die Thermoelemente wurden im November 1931 geeicht und erwiesen sich bei der Nacheichung Anfang Juli 1932 als völlig unverändert. Die Ablesegenauigkeit läßt sich daraus ermessen, daß bei der Lötstelle in 30 cm Tiefe der Ausschlag pro Grad Temperaturdifferenz etwa 0.7 Skalenteile betrug, bei den übrigen etwa 2 Skalenteile.

Da der Winter 1931/32 verhältnismäßig schneearm war und recht viele klare Nächte mit starker Ausstrahlung brachte, so dürften in einem Durchschnittswinter wohl eher höhere Temperaturen auf und im Boden unter der Schneedecke zu erwarten sein als hier angegeben. Immerhin haben die Messungen das wichtige Ergebnis gebracht, daß 30 cm tief im Erdboden unter einer Schneedecke von 60—80 cm die Temperatur nahezu konstant ist und zwar + 1.2 ° beträgt; das absolute Minimum wurde am 18. Februar mit + 1.0 ° erreicht.

10 cm tief im Erdboden ist die Temperatur unter einer Schneedecke von 60—80 cm ebenfalls nahezu konstant, nämlich durchschnittlich etwa + 0.8 °; am 15. Januar wurde eine vorübergehende Steigerung auf + 1.2 ° beobachtet, am 18. Februar ein absolutes Minimum von + 0.6°.

Auf dem Erdboden unter der Schneedecke war die Temperatur in der Regel ebenfalls ziemlich konstant, nämlich durchschnittlich etwa + 0.4 °; kurz vor und nach dem Einschneien sank sie dagegen für einige Tage auf — 0.5 °; das sonstige Minimum wurde am 18. Februar mit + 0.2 ° erreicht.

Auch 30 cm über dem Erdboden sind die Temperaturschwankungen in der Schneedecke noch ziemlich gering; die Temperatur beträgt durchschnittlich etwa — 2 °, mit gelegentlichen Erwärmungen bis auf — 0.5 ° und einem absoluten Minimum am 15. Februar mit — 4.3 °.

In einer Höhe von etwa 60 cm über dem Erdboden, ziemlich nahe unter der Oberfläche der Schneedecke, macht sich dagegen der Einfluß der Lufttemperatur schon in fühlbarem Maße geltend; die Temperatur des Schnees schwankte zwar in der Regel um — 4 ° herum, sank aber am 14. Februar auf — 6.2 ° und stieg im März bis auf — 1 °.

Besonders lehrreich ist die Einwirkung der Kälteperiode vom 9.—13. Februar 1932 mit ihrem Temperaturminimum am 12. Februar. Die Werte sind, leicht schematisiert, in Abb. 9 graphisch wiedergegeben. Während des ganzen Monates betrug die Schneehöhe 66—65 cm (die maximale Schneehöhe an der Meßstelle betrug im Winter 1931/32 95 cm); am 10. Februar fiel etwa 1 cm Neuschnee, am 11., 25., 26. und 27. je etwa ½ cm. In der Abb. 9 fällt sofort die überaus kräftige Kälteschutzwirkung der Schneedecke in die Augen. Währenddem die Temperatur im Freien am 12. Februar bis unter — 18 ° sank, kam diese Abkühlung der Luft unter der Schneedecke von rund 65 cm an der Bodenoberfläche erst am 17. Februar, also mit 5 Tagen Verzögerung, durch eine kleine Erniedrigung um 0.2 ° zur Auswirkung. Auch die Schneetemperatur in 30 cm Höhe über dem Erdboden folgt der Abkühlung nur sehr zögernd und nur in geringem Ausmaße.

Das wichtigste Ergebnis, das schon jetzt, nach diesem einen Versuchswinter, völlig gesichert erscheint, liegt jedenfalls in der Tatsache,

daß in den Alpen im Bereich des Koniferengürtels der Erdboden während des ganzen Winters nur während und kurz nach dem Einschneien in einer ganz dünnen Schicht Temperaturen annimmt, die einige Zehntelgrad unter dem Gefrierpunkt liegen. Nach der Schneebedeckung steigt die Temperatur in den obern Bodenschichten verhältnismäßig rasch an und bleibt sodann den ganzen Winter über recht konstant, an der Oberfläche etwa auf + ½ °, in 10 cm Tiefe etwa auf + 0.8 °. Auch im Innern der Schneedecke selbst finden wir 30 cm über dem Boden im

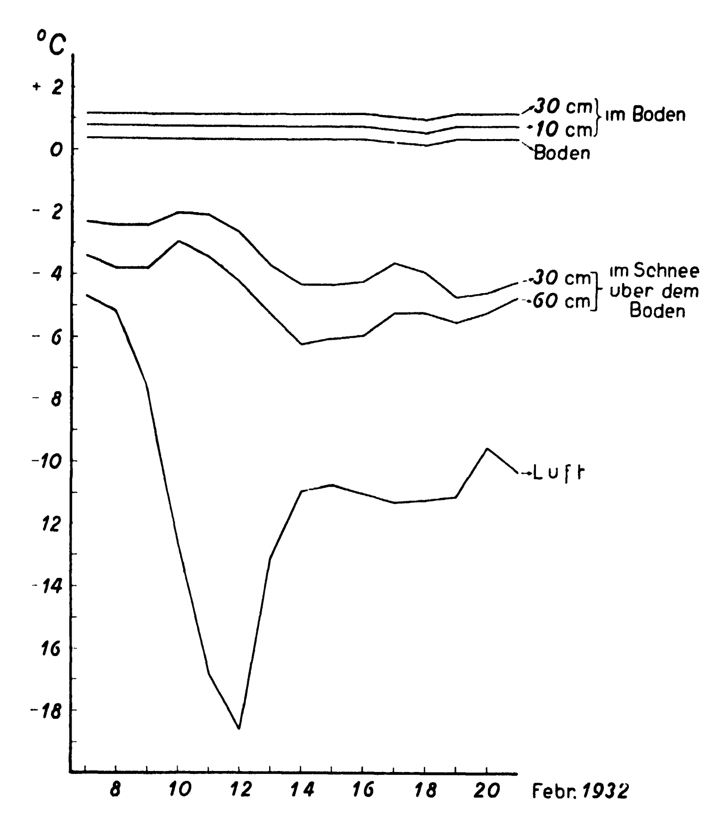


Abb. 9. Verlauf der Luft-, Boden- und Schneetemperaturen in Davos vom 7.—21. Februar 1932. Leicht schematisiert. Nach Messungen von F. Levi und U. Chorus.

allgemeinen nur etwa — 2 °, also eine Temperatur, bei welcher die *Herpotrichia* noch verhältnismäßig stark zu gedeihen vermag (Abb. 5).

Die Angaben von Stebler und Volkart (1905) über das günstige Mikroklima der Bodenoberfläche und der bodennahen Schneeschicht in den Bergen werden also durch diese Messungen vollauf bestätigt: in den Bergen sinken die Temperaturen der Bodenoberfläche und der bodennahen Schneeschicht infolge des frühzeitigen Einschneiens (bevor

der Boden stark gefroren ist!) und infolge der dauernden und hohen isolierenden Schneeschicht nur während weniger Tage unter den Gefrierpunkt, während sie im Mittelland wochen- und monatelang unter demselben liegen. Damit dürfte die Frage nach den Ursachen des häufigen und reichlichen („typischen") Auftretens der *Herpotrichia nigra* im Legföhrengürtel und ihres Fehlens im schweizerischen Mittelland beantwortet sein: der Parasit kommt im Mittelland nicht in typischer Weise vor, weil es ihm im Winter zu kalt und im Sommer zu warm und zu wenig andauernd feucht ist; in den Bergen findet er dagegen unter der Schneedecke die nötige Feuchtigkeit und eine hinreichende Temperatur, und er kann daher während der 6—7 Monate dauernden Schneebedeckung dort gedeihen; im Sommer vermag er dort freilich, so wenig wie im Mittelland, nicht zu gedeihen und er stellt daher während dieser Zeit sein Wachstum ein.

Zitierte Literatur.

Dorno, C. 1927. Grundzüge des Klimas von Muottas-Muraigl (Oberengadin). (Schweiz. Institut für Hochgebirgsphysiologie und Tuberkuloseforschung, Heft 3, 177 S., Braunschweig.)

Hartig, R. 1888. *Herpotrichia nigra* n. sp. (Allg. Forst- und Jagdztg., **64**, 15—17.)

— — 1900. Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten. 3. Aufl. Springer, Berlin, 324 S.

Hartley, C., Pierce, R. G. and Hahn, G. G. 1919. Moulding of snow-smothered nursery stock. (Phytopath., **9**, 521—531.)

Hedgcock, G. G. 1914. Notes on some diseases of trees in our national forests IV. (Phytopath., **4**, 181—188.)

Levi, F. und Chorus, U. 1932. Wintertemperaturen in und unter der Schneedecke. (Verhandl. schweiz. naturforsch. Ges., **113**, 319.)

Savulesku, Tr. et Rayß, T. 1928. Un parasite des pins peu connu en Europe. (Annales des Epiphyties. **14**, 322—353.)

Stebler, F. G. und Volkart, A. 1905. Der Einfluß der Beschattung auf den Rasen. Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz, XV. (Schweiz. landw. Jahrbuch, **19**, 67—169.)

Sturgis, W. C. 1913. *Herpotrichia* and *Neopeckia* on conifers. (Phytopath., **3**, 152—158.)

Tasugi, H. 1929. On the snow-rot fungus, *Typhula graminum* Karst., of *graminaceous* plants. (Journ. Imp. Agr. Exp. Stat. Tokyo, **1**, 41—56.)

— — 1930. On the pathogenicity of *Typhula graminum* Karst. (l. c., 183—198.)

Tubeuf, C. von. 1887. Mitteilung über einige Feinde des Waldes. (Allg. Forst- und Jagdztg., **63**, 79—84.)

Weir, J. R. 1915. A new leaf and twig disease of *Picea Engelmannii*. (Journ. Agr. Res., **4**, 251—253.)

Ein weiterer Beitrag zur Frage der Eisenfleckigkeit der Kartoffel.

Von Dr. E. Reinmuth.

(Hauptstelle für Pflanzenschutz an der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Rostock).

In dem von meinem Mitarbeiter und mir in Heft 1 des 43. Bandes dieser Zeitschrift veröffentlichten Bericht „Experimentelles zur Frage der Eisenfleckigkeit der Kartoffel" wurde von uns auf die zur Zeit bestehende Unklarheit über die eigentlichen Ursachen der Eisenfleckigkeit der Kartoffel hingewiesen. Auf Grund unserer Beobachtungen und Versuchsanstellungen in den Jahren 1931 und 1932 kamen wir zu dem Ergebnis, daß die Auffassung der Eisenfleckigkeit als Viruskrankheit keineswegs völlig von der Hand zu weisen ist, wenn auch zugegeben werden muß, daß beim Zustandekommen der Krankheitserscheinung Umweltsbedingungen eine besondere Rolle spielen. Die Beobachtung. daß der Nachbau eisenfleckiger Mutterknollen nicht immer die Krankheit offensichtlich erkennen läßt, braucht noch kein Beweis gegen die Virusnatur derselben zu sein. Viruskrankheiten können bekanntlich im Phänotyp u. U. verdeckt sein, sie können durch besondere Einflüsse „maskiert" werden. Andererseits finden sich in der Literatur, wenn auch nur vereinzelt, Angaben, die für eine Übertragbarkeit der Eisenfleckigkeit sprechen. Es sei hier ergänzend noch an die von C. Fruwirth in der Deutschen Landw. Presse im Jahre 1929 erschienene Veröffentlichung über „Vererbliche Eisenfleckigkeit bei Kartoffeln" erinnert, in der Beispiele angeführt werden, wonach die Eisenfleckigkeit unter den gleichen Umweltsbedingungen nur bei bestimmten Linien auftrat, während andere Linien von der Krankheit verschont blieben. In dem obengenannten, von uns veröffentlichten Bericht wurde das Ergebnis eines Feldversuches mit geschnittenen Pflanzkartoffeln gleicher Sorte und Herkunft mitgeteilt, bei dem die nach der Schnittprobe als offensichtlich eisenfleckig erkannten Saatknollen einen Nachbau lieferten, der einen mehr als doppelt so hohen Prozentsatz eisenfleckiger Knollen aufwies als der Nachbau der bei der Schnittprobe als gesund erkannten Knollen.

Im Sommer 1933 setzte ich die Versuche zur Klärung der Frage der Übertragbarkeit der Eisenfleckigkeit mit stark befallenem Material fort. Dabei sollte gleichzeitig nicht nur das Verhalten des Nachbaues eisenfleckiger Mutterknollen, sondern auch die Frage nach der Möglichkeit einer gegenseitigen Ansteckung von geschnittenen gesunden durch geschnittene kranke Mutterknollen ergründet werden. Es wurde dies in der Weise zu erreichen versucht, daß eisenfleckige Knollenhälften

Tabelle 1.
Nachbauversuch mit nicht gepfropften Knollen.

Mutterknollen	Zahl der geernteten Stauden	Zahl der geernteten Knollen	Prozentsatz eisenfleckiger Knollen	Prozentsatz der schwach befallenen Knollen	Prozentsatz der stark befallenen Knollen
Parnassia nach der Schnittprobe gesund	35	283	**44,9**	33,9	11,0
Parnassia nach der Schnittprobe krank	35	298	**63,1**	39,7	23,4

Tabelle 2.
Nachbauversuch mit gepfropften Knollen.

Mutterknollen	Zahl der geernteten Stauden	Zahl der geernteten Knollen	Prozentsatz eisenfleckiger Knollen	Prozentsatz der schwach befallenen Knollen	Prozentsatz der stark befallenen Knollen
Preußen nach der Schnittprobe gesund	36	498	**5,6**	5,4	0,2
Preußen gepfropft mit	36	390	**7,7**	6,7	1,0
eisenfleckiger **Parnassia**		209	**40,7**	26,8	13,9
Ackersegen nach der Schnittprobe gesund	35	375	**10,9**	10,9	0
Ackersegen gepfropft mit	38	314	**14,7**	13,7	1,0
eisenfleckiger **Parnassia**		214	**57,9**	35,5	22,4

der weißfleischigen Sorte „Parnassia" auf Knollenhälften der gelbfleischigen Sorten „Preußen" und „Ackersegen" gepfropft wurden, die sich bei der Schnittprobe als gesund erwiesen hatten. Durch die Verwendung von Pfropfhälften von verschiedener Fleischfarbe war eine einwandfreie Auswertung des Versuches bei der Ernte der aus den gepfropften Mutterknollen hervorgehenden Tochterknollen allein möglich.

Die Versuche wurden auf lehmigem Sandboden durchgeführt, der nur mit künstlicher Düngung versehen worden war. Die Aussaat erfolgte am 17. Mai, die Ernte am 29. September. Das Ergebnis siehe S. 118.

Die Abhängigkeit der Höhe des Prozentsatzes der eisenfleckigen Knollen des Nachbaues von der Beschaffenheit der Mutterknollen geht somit auch aus diesen Versuchen deutlich hervor. Obgleich es sich um Knollen derselben Herkunft gehandelt hatte, war bei der Sorte „Parnassia" der aus den nach der Schnittprobe als eisenfleckig erkannten Mutterknollen gewonnene Nachbau wesentlich stärker eisenfleckig als der Nachbau der Mutterknollen mit gesunder Schnittfläche. Bei den auf kranke Parnassiaknollen aufgepfropften Sorten „Preußen" und „Ackersegen" war der Nachbau in höherem Grade eisenfleckig als bei den nicht gepfropften Knollen der gleichen Sorten, was für die Übertragung eines Krankheitserregers durch die Pfropfung zu sprechen scheint.

Von der Obstmade.

A. Babel-Opladen.

Mit 5 Abbildungen.

Die Larven des Apfelwicklers sollen nach den meisten Angaben der Lehrbücher und Veröffentlichungen in der Fachpresse in weitaus den meisten Fällen durch die Kelchgrube zum Kernhaus vordringen. Im Gegensatz dazu fehlt es aber nicht an Belegen, wonach ein sehr wesentlicher Prozentsatz der jungen Räupchen durch eine andere Stelle der Frucht zum Kernhaus gelangt. Da die Eintrittsstelle in die Frucht für die Bekämpfung von Bedeutung ist, kommt auch der Klärung dieser Frage Bedeutung zu.

Zweifellos beruhen beide Angaben auf richtigen Beobachtungen. Es müssen also Gründe vorliegen, welche das Räupchen zu verschiedenem Verhalten veranlassen. Sorten-Eigentümlichkeiten spielen hier wohl kaum eine Rolle. Nach 4-jährigen Beobach-



Abb. 1. Apfelwickler in Ruhestellung. Vergr. 1,8:1 Dr. B.

tungen konnte wenigstens ein verschiedenes Verhalten der Jungräupchen gegenüber Früchten der Sorten Jakob Lebel, Boscoop, Ananas-Reinette, Canada-Reinette, Ontario, Lord Suffield, Lord Grosvenor usw. nicht ermittelt werden. Man geht wohl nicht fehl, wenn man die Witterung für das verschiedene Verhalten der Räupchen verantwortlich macht. Dabei dürfte es in erster Linie die Witterung während der Zeit von der Blüte (etwa ab Anfang Mai bis Mitte Juli) sein, die den Ausschlag gibt.

Im Jahr 1930[1]) war die Witterung nach der Blüte bis Mitte Juni im großen und ganzen (an den Durchschnittstemperaturen gemessen) normal. Größere Niederschläge, welche eine länger anhaltende Abkühlung hätten verursachen können, erfolgten nicht. Das Auftreten der Jungräupchen erfolgte etwa 7—8 Tage nach abgegangener Blüte und war schon innerhalb von 10—14 Tagen praktisch beendet. Die Räupchen drangen zu einem wesentlichen Prozentsatz (etwa 45%) durch die Kelchgrube ein.



Abb. 2. Ausnahmefall bei spätem Auftreten: das Räupchen sitzt in der Kelchgrube. Vergr. etwa 3:1. Dr. B.



Abb. 3. Spätes Eindringen von der Seite her in die Frucht. Vergr. 2 : 1. Dr. B.

1931 war das Auftreten der Obstmade im allgemeinen ziemlich schwach. Schon kurz nach der Blüte erschienen die meisten Räupchen. Die verhältnismäßig günstige Witterung verursachte ein Zusammendrängen der Generation auf wenige Tage. Die Räupchen drangen ebenfalls zu einem großen Teil durch die Kelchgrube ein.

[1]) Es ist hier von der Umgebung von Opladen die Rede.

Diese Verhältnisse stimmen mit der Auffassung überein, wonach ein großer Anteil der Räupchen normalerweise durch die Kelchgrube zum Kernhaus vordringt.

Wesentlich anders verhielten sich die Räupchen in den Jahren 1932 und 1933. 1932 wurde das erste Räupchen etwa 3 Wochen nach der Blüte gefunden. Die Früchte waren um diese Zeit schon etwa walnußgroß. Hier fiel auf, daß ein Einbohren durch die Kelchgrube praktisch überhaupt nicht mehr stattfand; rund 90% der Räupchen drangen durch eine andere Stelle in die Frucht ein. Die Witterung des Jahres 1932 war während und nach der Blüte bei uns ziemlich trüb und regnerisch und vor allem kühl, wodurch sich die Verzögerung im Auftreten des Schädlings — die ersten Motten wurden 12 Tage nach der Blüte gesichtet — erklärt.

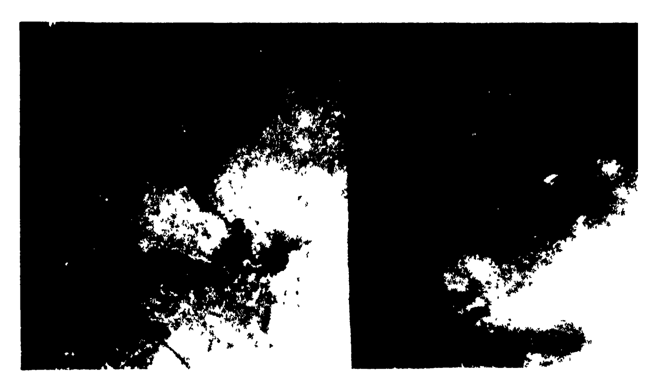


Abb. 4. Fraßstellen an Apfel. Die Räupchen haben nur oberflächlich gefressen. Vergr. 3,5 : 1. Dr. B.

Im Jahre 1933 hörte die trockene und warme Witterung im zweiten Drittel der Blüte auf. Es folgte eine längere Zeitspanne kühlen und regnerischen Wetters. Das an sich schwache Auftreten der Obstmade verzettelte sich über eine längere Zeitspanne; Jungräupchen traten erst an stark haselnußgroßen Früchten auf, ebenso an schon ziemlich großen Früchten; sie drangen, wie im Jahr 1933, vorwiegend nicht durch die Kelchgrube, sondern an anderen Stellen der Frucht ein.

Die Raupe der Obstmade gilt als licht- und luftscheu. Es ist selbstverständlich, daß gute, d. h. warme und sonnige Witterung das Räupchen dazu zwingt, die Frucht rascher aufzusuchen, als kühles und regnerisches Wetter. Die allgemeine Begünstigung des Wachstums bei warmem Wetter tut dann noch das ihre dazu, um die Räupchen so rasch wie irgend möglich an seine Hauptnahrungsquelle, das Kernhaus, zu zwingen. — Umgekehrt wird eine trübe und regnerische Witterung die Lebensvorgänge der Larve selbst herabsetzen, ihre Aktivität und somit ihre Nahrungsaufnahme lähmen, während andererseits das Wachstum

der Frucht nicht in dem Maße gehemmt wird. Was bei der ganz jungen Frucht noch als offene Eingangspforte erschien, nämlich die Kelchgrube, ist bei der größer werdenden Frucht geradezu auffallend gut geschützt. Die zusammengeklappten Kelchblätter und ein Gewirr verdorrter Samenfäden versperren den oftmals vorhandenen Kanal von Kelchgrube zum Kernhaus.

Die praktische Anwendung aus diesen Beobachtungen ist deutlich: Auf engen Zeitpunkt zusammengedrängtes Erscheinen der Räupchen, hervorgerufen durch günstige warme Witterung, macht die sorgfältige Durchführung der Nachblütenspritzung möglichst bei noch offener Kelchgrube wünschenswert. Bedingt dagegen schlechte Witterung eine Verzettelung des Auftretens der Räupchen, so wird eine Nachblütenspritzung ihren Zweck nicht voll erfüllen. Der Schutz der jungen Früchte durch eine später gelegte Spritzung, etwa 3—4 Wochen nach der Blüte ist notwendig. Aber auch nach dieser Spritzung muß die Obstmade weiter beobachtet werden. Im Jahre 1932 z. B. wurde des öfteren gefunden, daß schon nahezu erwachsene Larven von einer Frucht in die andere überwanderten (Ende Juli bis Mitte August), ohne aber bis zum Kernhaus vorzudringen, sondern nur tiefe Löcher fraßen. Bei der Wichtigkeit der Obstmade muß unbedingt mehr als bisher das durch die Witterung bedingte Verhalten des Schädlings genau beobachtet und auch darnach[1]) der Zeitpunkt der Spritzungen bestimmt werden.



Abb. 5. Minierarbeit der jungen Obstmade. Die eingesunkene Stelle an der Fruchtoberfläche ist vom Fraß im Fruchtfleisch hervorgerufen. Vergr. 5 : 1. Dr. B.

Wanzen (Heteroptera) an Obstbäumen.

(II. Mitteilung[2]).

Von Regierungsrat Dr. W. Speyer (Stade).

Mit 29 Abbildungen.

Eingehende Bearbeitungen der in Deutschland an Obstbäumen lebenden *Heteroptera* unter Berücksichtigung ihrer Schädlichkeit fehlen

[1]) S. „Schorfbekämpfung nach neu. Beobachtungen", diese Zeitschr. 1933. H. 12.

[2]) Die I. Mitteilung erschien unter dem gleichen Titel in dieser Zeitschrift (43. Bd., Jahrg. 1933, Heft 3, S. 113—138).

bisher, während in anderen nordeuropäischen Ländern, besonders in Dänemark und England, bereits recht klare Erkenntnisse gewonnen worden sind. Besonders wertvolle Untersuchungen verdanken wir Petherbridge u. Husain (1917/18) und Thomsen (1923). Durch das Handbuch von Reh (1932) ist eine Zusammenfassung ihrer Ergebnisse auch den deutschen Phytopathologen zugänglich geworden, und auch Lehmann (1932) hat durch eine kritische Bearbeitung der Literatur eine Klärung der deutschen Verhältnisse angebahnt.

Bis zum Jahre 1932 haben wir unser Augenmerk nicht besonders auf die Obstbaumwanzen gerichtet und dementsprechend während der Vegetationszeit nur gelegentlich einige Wanzen erbeutet. Durch umfangreiche Versuche mit Obstbaum-Fanggürteln wurde jedoch unsere Aufmerksamkeit auch auf die Heteropteren gelenkt. Bei der Verarbeitung der in Fanggürteln erbeuteten Wanzen (vgl. Mitteilung 1) zeigte sich. daß die dringend notwendige Ergänzung unserer Kenntnisse von den auf Obstbäumen lebenden Wanzen nur durch regelmäßige Beobachtungen während der Sommermonate erlangt werden kann. Wir führten daher vom 25. April 1933 an in regelmäßiger Wiederholung Klopffänge aus, und zwar in absichtlicher Beschränkung vorläufig nur an Apfelbäumen. Die große Mehrzahl der Fänge wurde in einer etwa 2 ha großen Hochstamm-Apfelanlage in Nottensdorf (Kreis Stade) durchgeführt, in der wir seit Jahren starke Beschädigungen der Früchte beobachtet hatten. Da diese Beschädigungen den aus der Literatur bekannten Bildern von Wanzenschäden glichen, schien diese Anlage ein günstiges Untersuchungsobjekt zu sein. In den ersten Monaten wurden Parallelfänge auch in einigen anderen Apfelanlagen[1]) ausgeführt: Ruschwedel, Ottendorf bei Ahlerstedt (auf der Karte südlich des Wortes Lühe), Hollern, Mittelnkirchen, Neuenschleuse (an der Elbe, östlich von Mittelnkirchen), Jork (südöstlich von Mittelnkirchen, auf der halben Entfernung bis zur Este), Neuenfelde (nordöstlich von Buxtehude, wenige Kilometer von der Elbe entfernt), Bützflether Moor und Fleth bei Bützfleth (wenige Kilometer nordwestlich von Götzdorf), Eggerkamp bei Öderquart (wenige Kilometer südwestlich von Freiburg), Esch bei Freiburg/Elbe (wo wir auch schwere Wanzenschäden fanden), Belum (wenige Kilometer nordwestlich von Neuhaus a. O.). Hierbei zeigte sich, wie vorauszusehen war, mit aller Deutlichkeit, daß der Wanzenbestand in den einzelnen Anlagen nach Individuen- und Artenzahl starken Schwankungen unterliegt. Die Lage der Anlagen sowie die Art der vorausgegangenen Baumbespritzung ist, wie im einzelnen unten

[1]) Vgl. die Karte des Niederelbe-Gebietes auf S. 518 im 43. Band dieser Zeitschrift (Speyer, Die an der Niederelbe in Obstbaumfanggürteln überwinternden Insekten. II. Mitteilung, S. 517—533). Mehr Ortsnamen enthält die Karte auf S. 105 meiner Monographie „Der Apfelblattsauger . . .“

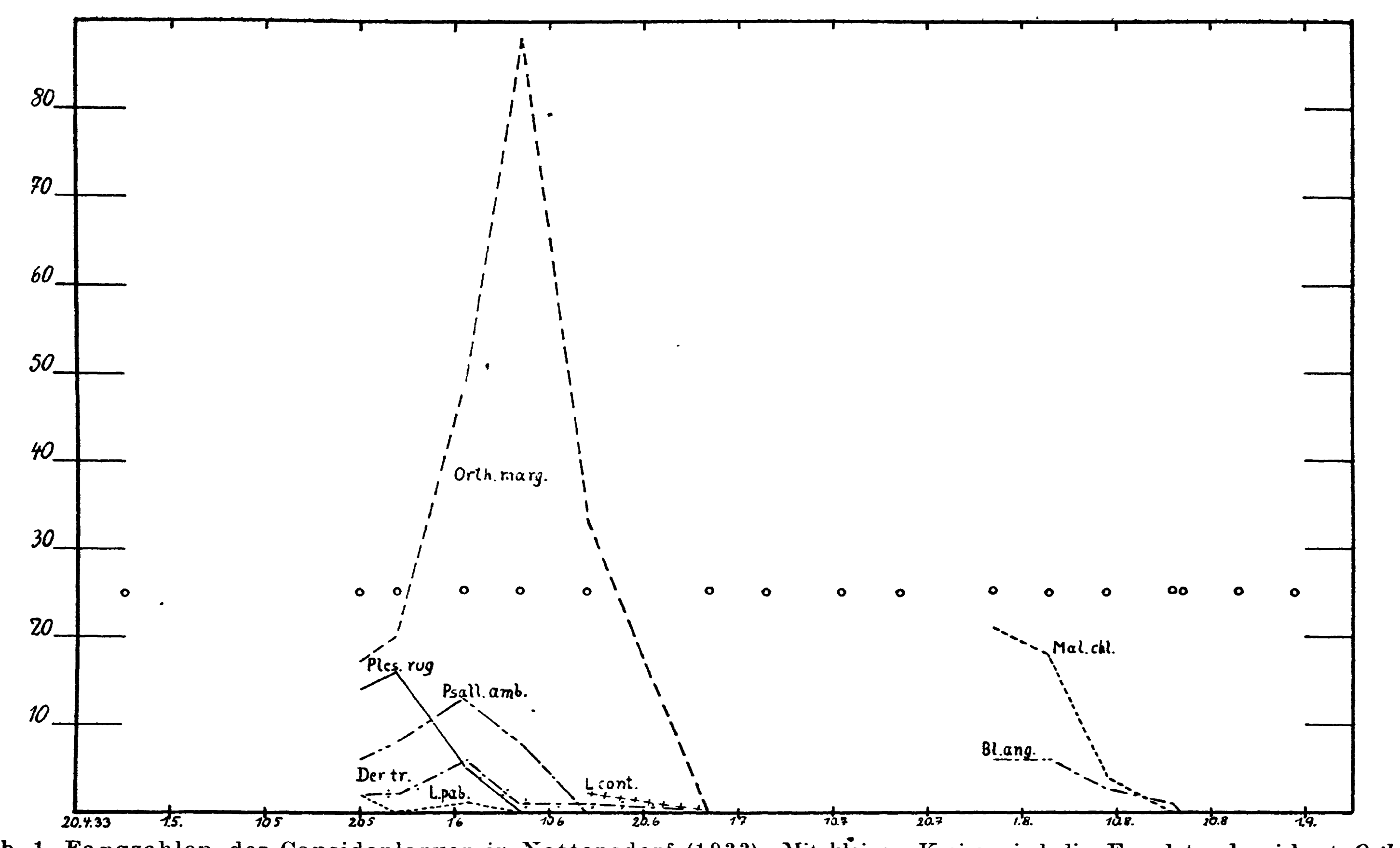


Abb. 1. Fangzahlen der Capsidenlarven in Nottensdorf (1933). Mit kleinen Kreisen sind die Fangdaten bezeichnet. *Orth. marg.* = *Orthotylus marginalis*, *Ples. rug.* = *Plesiocoris rugicollis*, *Psall. amb.* = *Psallus ambiguus*, *Der. tr.* = *Deraeocoris trifasciatus*, *L. pab.* = *Lygus pabulinus*, *L. cont.* = *Lygus contaminatus*, *Mal. chl.* = *Malacocoris chlorizans*, *Bl. ang.* = *Blepharidopterus angulatus*.

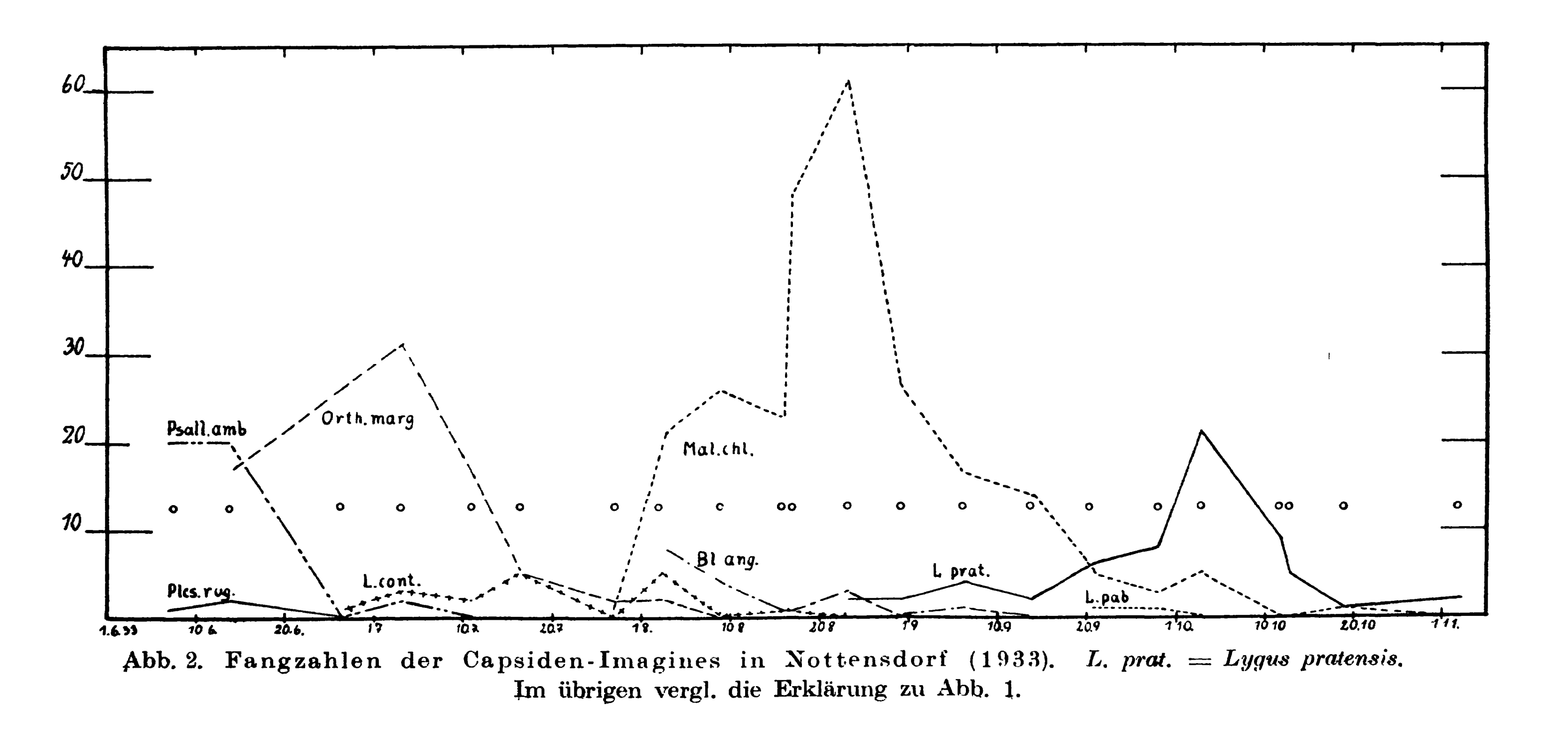


Abb. 2. Fangzahlen der Capsiden-Imagines in Nottensdorf (1933). *L. prat.* = *Lygus pratensis.* Im übrigen vergl. die Erklärung zu Abb. 1.

gezeigt werden wird, hierfür verantwortlich. Diese Erkenntnis schließt gleichzeitig die Warnung in sich, unsere in Nordhannover im Gebiet der Niederelbe gewonnenen Ergebnisse kritiklos auf andere Gegenden zu übertragen.

Auf der Kurventafel (Abb. 1 Larven und Abb. 2 Imagines) sind die in Nottensdorf an den einzelnen Fangtagen erbeuteten wichtigeren Capsiden eingetragen. Da stets annähernd die gleiche Anzahl von Klopffängen ausgeführt wurde, war es zulässig, die einzelnen Fangzahlen zu Kurven zusammenzufassen. Es darf allerdings nicht übersehen werden, daß unsere Fänge naturgemäß nur an den unteren Zweigen ausgeführt werden konnten. Möglicherweise würde eine Bestandsaufnahme in den Baumspitzen zu abweichenden Ergebnissen führen. Von den erbeuteten Wanzenlarven wurde eine Anzahl im Laboratorium weitergezüchtet. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse bilden eine wichtige Ergänzung zu den Fangzahlen.

Die Artzugehörigkeit der verschiedenen Larven lernten wir erst im Laufe der Zeit kennen. Die Arbeiten von Petherbridge u. Husain (a. a. O.) und von Thomsen (a. a. O.) bringen zwar auch Unterscheidungsmerkmale; ich konnte die Originalarbeiten aber erst nach Abschluß unserer Versuche durchsehen. Dabei stellte sich heraus, daß meine Ergebnisse mit denen der genannten Forscher übereinstimmen. Immerhin konnten im Anfang mancherlei wichtige Versuche noch nicht angestellt werden; es empfiehlt sich, sie später nachzuholen.

Die zur Bestimmung wichtigen Merkmale der Arten werden in den folgenden Abschnitten im allgemeinen nur für die Larven gegeben, da die Bestimmungstabellen von Stichel (1925 bis 1933) für die Imagines genügen.

Die im Frühling und Sommer auf Apfelbäumen an der Niederelbe gefundenen Wanzenarten.

I. Familie. Capsidae Burm.

A. Unterfamilie *Phylinae* Handl. (= *Plagiognathinae* Osh.).

Psallus ambiguus Fall. Schon am 25. 4. fanden sich in Nottensdorf versteckt in den Knospen einige kleine grüne Capsiden-Larven, die freilich nicht näher bestimmt werden konnten. Erst als die Knospen sich weiter geöffnet hatten (20. 5.) und die Larven eine weniger versteckte Lebensweise führten, konnten wir 6 Larven (III. Stadium) mit dem Klopfschirm fangen, die mit Sicherheit zur Gattung *Psallus* gestellt werden können. Da *Psallus Falleni* sehr viel seltener vorkommt, werden die erbeuteten Larven vornehmlich zur Art *ambiguus* gehören. Auch Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 201) berichten, daß die Larven in den beiden ersten Stadien sehr scheu sind und zwischen den Blatt-

achseln versteckt leben; es sei sehr schwer möglich, sie durch Anschlagen oder Schütteln aufzuscheuchen. Die Fangzahlen erreichen am 2. Juni ihr Maximum (12 Stück, davon 4 IV. und 8 V. Stadium) und fallen dann schnell ab. Schon am 14. Juni werden keine Larven mehr gefunden. Die ersten Imagines (13 ♂, 7 ♀) fingen wir am 7. Juni. Nur bis zum 14. Juni halten sich die Imagines in der gleichen Zahl (das Zahlenverhältnis der Geschlechter hat sich aber bereits umgekehrt: 4 ♂, 16 ♀), dann vermindert sich der Bestand ganz plötzlich. Schon am 27. Juni erbeuteten wir kein Tier, am 3. Juli allerdings noch einmal 2 Weibchen, aber dann ist endgültig Schluß. Auch im weiteren Verlauf des Jahres tritt *Ps. ambiguus* nicht mehr in Erscheinung. Imagines fanden sich vom 7. 6. bis 11. 7., also während eines Zeitraumes von 36 Tagen. Hieraus ist zu folgern, daß *Ps. ambiguus* nur 1 Generation erzeugt, und daß bereits im Juni und Anfang Juli die Eier abgelegt werden.

Auch an den anderen Fangplätzen fanden sich *Ps. ambiguus* und seine Larven in größerer Zahl.

Gulde (1921, S. 451) fing *Ps. ambiguus* von Mai bis Juli auf Erlen, Weiden, Eichen, Schlehen und Apfelbäumen, frisch entwickelte Stücke Ende Mai und Anfang Juni. Alfken (1932, S. 16) gibt für die Bremer Gegend nur Fangdaten im Juni an. Nach Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 201) schlüpfen die Larven etwa gleichzeitig mit *Plesiocoris rugicollis*. Thomsen (a. a. O., S. 446) fand die Eier, die die übliche Form der Capsiden-Eier besitzen, in den jungen Apfeltrieben zwischen Blattstielbasis und Knospe oder in den Knospen. Oft sah er 6—7 Eier in einer Knospe. Die ersten jungen Larven fand er 1921 am 27. April, so daß das Ausschlüpfen einige Tage vor *Lygus pabulinus* stattfinden muß. Das gleiche ergab sich 1922. Die ersten Imagines konnte er am 1. Juni erbeuten. Thomsen erkennt, daß nur 1 Generation jährlich entsteht.

Bei der Zucht der Larven ergab sich folgendes: Zucht-Nr. 128. An einer Knospe von vorgetriebenen Apfelzweigen findet sich am 1. 4. 33 im Laboratorium 1 Larve (ihr Alter konnte damals noch nicht bestimmt werden), die nur mit Apfelknospen als Futter weitergezüchtet wird. Daß die Larve an den Knospen tatsächlich saugt, wurde beobachtet. Am 8. 4. zeigen sich die Flügelstummel (IV. Stadium). Am 18. 4. wird die Larve auf Weißdornknospen übertragen; sie wandert aber sofort ab und setzt sich wieder an der Apfelknospe fest. Am 20. 4. schwärzen sich die Spitzen der Flügelstummel, und am 22. 4. ist die Entwicklung zur Imago beendet. — Zucht-Nr. 132. Am 25. 4. 33 wird eine auf einer Apfelknospe in Nottensdorf gefundene junge Larve (vermutlich II. Stadium) in Zucht genommen und ihr von vornherein neben Apfelknospen auch *Psylla*-Larven als Futter angeboten. Ein Anstechen der *Psylla*-Larven wurde niemals beobachtet. Sämtliche *Psylla*-Larven

waren aber stets nach wenigen Tagen tot und geschrumpft. Wiederholt konnte die Larve beim Anstechen der Blattfläche beobachtet werden. Die Stechborsten werden hierbei langsam immer tiefer eingesenkt, während die Rüsselscheide einknickt. Sobald das Blatt völlig durchbohrt ist und die Stechborsten wieder in die Luft eintreten, werden sie sofort schnell aus dem Blatt herausgezogen. Es macht den Eindruck, als suche die Larve nach Insekten, die zwischen den Blättern versteckt leben. Die Larve ist auffallend lichtscheu. Am 16. 5. färben sich die Spitzen der Flügelstummel dunkel und am 17. 5. schlüpft die Imago. — Zucht-Nr. 142. Am 17. 5. werden 2 Larven (vermutlich III. Stadium) an Apfelknospen in einem Stader Garten gefunden. Sie erhalten als Futter Apfelknospen, *Psylla*-Larven und 1 Raupe von *Cheimatobia brumata*. Am 19. 5. sind die *Psylla*-Larven tot; die Raupe ist teilweise gebräunt, offenbar von den Wanzen angestochen. Am 22. 5. und 24. 5. werden beide *Psallus*-Larven von je einer Parasitenlarve verlassen. Die hellgrünen, sich äußerst lebhaft vorwärtsschlängelnden Schlupfwespenlarven spinnen sich in den nächsten Tagen ein, sterben, aber später. Nach der Auswanderung der Parasiten leben die *Psallus*-Larven noch 4 Tage, ihr Abdomen ist eingefallen, die Abdomenspitze deformiert. — Zucht-Nr. 143. Am 8. 5. wurden 4 *Psallus*-Larven (II. oder III. Stadium) aus Apfelknospen in Stade herausgesucht und bis zum 18. 5. im Garten an einem Apfelzweig gebeutelt; alsdann wurden den Larven im Laboratorium Apfelknospen und *Psylla*-Larven angeboten. Am 26. 5. konnte beobachtet werden, wie eine *Psallus*-Larve eine *Psylla*-Larve anstach und aussog. Am 2. 6. wurden 3 dieser *Psallus*-Larven von Parasiten verlassen. Die Weiterzucht der Parasiten glückte ebenfalls nicht. Am 6. 6. fiel beim Abklopfen eines Apfelzweiges eine *Psallus*-Larve auf meinen Handrücken. Sie stach die Haut fühlbar an und versuchte zu saugen (das gleiche beobachtete Thomsen an einer *Atractotomus*-Imago). Sie wird zu der übrig gebliebenen Larve vom 8. 5. gesetzt. Am 16. 6. ist nur noch eine der beiden Larven am Leben, die andere ist offenbar ausgesogen. Die Zucht verläuft ergebnislos.

Beschreibung der Larven. Petherbridge u. Husain (a. a. O.) haben die wichtigsten Körpermaße der 5 Stadien festgestellt und in ihre Tabelle IV eingetragen. Auch Thomsen (a. a. O.) gibt eine Beschreibung der Larven. Mir kam das I. Stadium nicht zu Gesicht, die anderen 4 Stadien habe ich gezeichnet und gleichfalls gemessen (vgl. Tabelle 1—3 und Abb. 3—7 dieser Arbeit). Auffallend ist die geringe Größe der Larven im Vergleich zu gleichaltrigen Larven von *Orthotylus marginalis*, *Lygus pabulinus* und *Plesiocoris rugicollis*, die etwa gleichzeitig leben. Ihre Farbe ist in der Jugend blaßgraugrün, später werden sie mehr hellolivgrün. Bemerkenswert ist das tonnenförmig aufgetriebene Abdomen. Der Körper ist verhältnismäßig dicht, aber fein und goldgelb

Tabelle 1.

Messungen (in mm) an Capsidenlarven.

(Die Zahlen sind der Arbeit von Petherbridge und Husain entnommen).

Stadium		Gesamt-länge	Kopf-breite	Schnabel-länge	Antennen-glied 1	Antennen-glied 2	Antennen-glied 3	Antennen-glied 4	Antennen-glied 1-4	Hinter-tibie	Hinter-fuß
I	*Ples. rugicollis* . . .	1,1 —1,4	0,4	0,56	0,14	0,2	0,17	0,31	0,82	0,45	0,22
	Psallus ambiguus . .	1,0 —1,4	0,37	0,55	0,07	0,15	0,13	0,25	0,6	0,43	0,19
	Orth. marginalis . . .	1,17—1,26	0,38	0,5	0,1	0,17	0,13	0,25	0,65	0,34	0,17
II	*Ples. rugicollis* . . .	1,5—2,2	0,52	0,7	0,17	0,34	0,26	0,4	1,17	0,69	0,29
	Psallus ambiguus . .	1,6—1,8	0,48	0,68	0,14	0,28	0,22	0,31	0,95	0,5	0,23
	Orth. marginalis . . .	1,6—1,8	0,5	0,66	0,13	0,26	0,22	0,31	0,92	0,6	0,27
III	*Ples. rugicollis* . . .	2,1—2,8	0,64	0,87	0,22	0,54	0,4	0 45	1,61	0,98	0,34
	Psallus ambiguus . .	2,1—2,3	0,57	0,91	0,16	0,4	0,31	0,28	1,15	0,79	0,28
	Orth. marginalis . . .	1,9—2,4	0,63	0,81	0,18	0,46	0,34	0,39	1,37	0,93	0,31
IV	*Ples. rugicollis* . . .	2,7—3,4	0,79	1,1	0,29	0,86	0,57	0,52	2,24	1,5	0,45
	Psallus ambiguus . .	2,6—3,1	0,69	1,1	0,2	0,6	0,4	0,32	1,52	1,1	0,36
	Orth. marginalis . . .	2,7—3,5	0,79	1,13	0,28	0,82	0,58	0,47	2,15	1,4	0,4
V	*Ples. rugicollis* . . .	3,6 —4,27	0,9	1,39	0,38	1,3	0,76	0,57	3,01	1,95	0,55
	Psallus ambiguus . .	3,28—3,6	0,8	1,49	0,28	0,85	0,52	0,36	2,01	1,62	0,49
	Orth. marginalis . . .	3,9	0,9	1,46	0,39	1,3	0,79	0,55	3,03	2,0	0,52
Imago	*Ples. rugicollis* . . .	5,9—6,0	0,99	1,84	0,55	1,81	0,91	0,7	3,97	2,92	0,68
	Psallus ambiguus . .	4,5	0,86	1,67	0,36	1,17	0,58	0,4	2,51	2,1	0,58
	Orth. marginalis . . .	6,23	0,94 (♂) 1,02 (♀)	1,77	0,5	1,85	1,02	0,66	4,03	3,0	0,63

behaart, die Fühler sind kurz (vgl. Tabelle 1—3). Bei den älteren Larven ist das Grundglied schwarzbraun, das 2. Glied olivgelbgrau mit dunkler Spitze, das 3. Glied hellolivgrau (nur der äußerste Spitzenrand ist dunkler), das 4. Glied hellolivbraun. Die Beine sind olivgrau mit dunklen Borsten, die Tarsen schwarzbraun. Die Augen sind zunächst rot, später

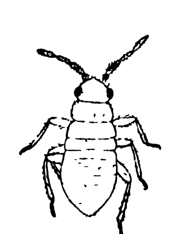


Abb. 3. *Psallus ambiguus.* II. Larvenstadium. Vergrößerung wie Abb. 9.

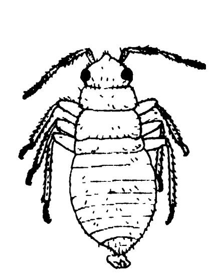


Abb. 4. *Psallus ambiguus.* III. Larvenstadium. Vergrößerung wie Abb. 9.

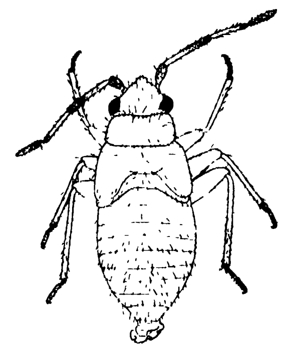


Abb. 5. *Psallus ambiguus.* IV. Larvenstadium. Vergrößerung wie Abb. 9.

(Sämtliche Abbildungen sind Originale.)

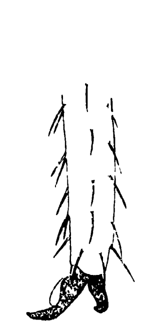


Abb. 6. *Psallus ambiguus.* IV. Larvenstadium. Rechter Hinterfuß. Vergrößerung wie Abb. 19.

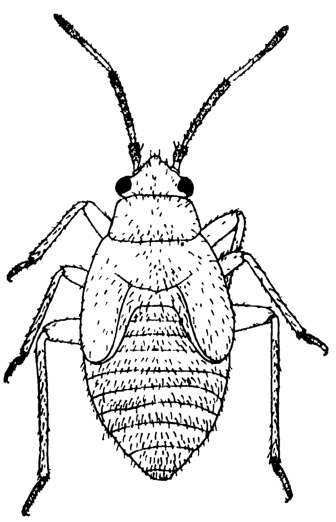


Abb. 7. *Psallus ambiguus.* V. Larvenstadium. Vergrößerung wie Abb. 9.

mehr rotbraun. Die Stinkdrüse im Abdomen ist nicht oder kaum sichtbar, ihre Mündung zwischen dem 3. und 4. Abdominaltergit bräunlich pigmentiert, aber wenig deutlich von der Umgebung abgehoben. Die Krallen sind sichelförmig; an ihrer Basis stehen 2 freie Haftlappen, außerdem liegt der Innenkante jeder Kralle noch ein haftlappenartiges,

durchsichtiges Gebilde dicht an. Die freien, spatelförmigen Lappen hält de Meijere (1901) für Empodialhaare, während er die den Krallen dicht anliegenden Gebilde „Krallenläppchen" nennt und sie den Haftlappen anderer Insekten gleichsetzt. Der Enddarm wird häufig aus dem After hervorgestülpt und dient den Larven dazu, sich vorübergehend an ihrer Unterlage zu befestigen. An Glasflächen ist die Adhäsion häufig so stark, daß sich die Larven mit eigener Kraft nicht mehr befreien können. Was von den Haftlappen der Krallen und vom Enddarm gesagt ist, gilt für sämtliche hier näher beschriebenen Capsidenlarven. Eine Bestimmungstabelle befindet sich im 2. Teile dieser Arbeit.

Die Nahrung der Larven besteht, wie aus den Zuchtnotizen hervorgeht, sowohl aus pflanzlicher wie aus tierischer Kost. Die jungen Larven scheinen sogar hauptsächlich auf Pflanzenkost angewiesen zu sein, während von den älteren Larven offenbar tierische Kost bevorzugt wird. Gulde (a. a. O.) beobachtete die Wanzen bei der Jagd nach *Hyponomeuta*-Raupen und anderen Schädlingen. Theobald (1927) führt *Ps. ambiguus* als Apfelschädling auf, ohne ihm aber größere Bedeutung beizumessen. Schon 1916 hält Fryer diese Art für nur wenig schädlich im Vergleich mit *Plesiocoris rugicollis* und *Orthotylus marginalis*, während ihr Schøyen (1914) noch 2 Jahre vorher große Schädlichkeit zutraut. Petherbridge u. Husain (a. a. O.) haben durch Versuche mit Larven, die an Apfelzweigen eingebeutelt waren, nachgewiesen, daß *Ps. ambiguus* keinerlei Schäden an Blättern, Trieben und Früchten hervorbringt, obwohl er Pflanzensäfte saugt. Sie haben aber auch eine Nahrungsaufnahme an toten Wanzen beobachtet und halten es für möglich, daß *Psallus* durch Vernichtung schädlicher Insekten nützlich wird. Thomsen (a. a. O., S. 446 und 447) beobachtet, daß *Psallus* zwar gelegentlich an jungen Blättern saugt, daß jedoch im Anschluß daran keine pathologischen Veränderungen an den Pflanzen entstehen. Er ist aber der Ansicht, daß er sich im wesentlichen von tierischer Kost nährt, denn er hat die Wanzen oft beim Aussaugen von Blattläusen beobachtet. *Ps. ambiguus* kommt nach Thomsen nicht nur auf Obstbäumen und Johannisbeerbüschen vor, sondern auch auf vielen anderen Laubbäumen, ja sogar auf Rotfichte.

Psallus Falleni Reut. Diese Art haben wir nur in recht geringer Zahl erbeuten können. In Nottensdorf fingen wir am 7. 6. 1 ♀ und am 14. 6. 2 ♀, in Ottendorf bei Ahlerstedt am 8. 6. 6 Stück (1 ♂, 5 ♀) und in einer Anlage mit Wanzenschäden in Esch bei Freiburg am 15. 6. 5 ♀ (gleichzeitig 6 ♂ und 3 ♀ von *Ps. ambiguus*). Demnach scheint *Ps. Falleni* frühzeitiger als *Ps. ambiguus* wieder zu verschwinden.

Auch an Brennesseln haben wir *Ps. Falleni* erbeutet: am 15. 6. in Esch bei Freiburg 2 Stück. Da wir aber erst von Ende Juni an regelmäßig den Wanzenbestand von Brennesselstauden, die am Rande der

Nottensdorfer Obstanlage wachsen, festgestellt haben, könnten in den vorausgegangenen Wochen *Psallus*-Arten auch dort vorhanden gewesen sein.

Psallus variabilis Fall. Nur in der Apfelanlage in Ottendorf bei Ahlerstedt konnten Tiere dieser Art erbeutet werden, dort aber in größerer Zahl: am 8. Juni 17 Stück (11 ♂ und 6 ♀). Gulde (a. a. O., S. 452) fand die Art sehr häufig, besonders an Waldrändern auf Gebüsch.

Atractotomus mali Meyer (Fieb.). Imagines dieser Art haben wir mit keinem unserer Apfel-Klopffänge erbeutet, auch Larven und Nymphen nur recht selten: am 2. 6. in Fleth bei Bützfleth 2 Larven (? II. Stadium), am gleichen Tage in Neuenfelde 1 (III. Stad.) und in Ruschwedel 1 Larve, am 7. 6. in Ruschwedel 2 (1 III. und 1 IV. Stad.) und in Jork 1 Larve (III. Stad.), am 14. 6. in Nottensdorf und in Esch bei Freiburg je 1 Nymphe (V. Stad.) und am 15. 6. in Bützflether Moor 3 Nymphen (V. Stad.). Hiernach scheint *Atractotomus mali* im Sinne meiner Ausführungen in Mitteilung I (S. 124) tatsächlich in unserem Obstbaugebiet wenig zahlreich zu sein. Um so auffallender war es mir, daß ich am 19. 6. in der Nähe von Kollmar (fast genau nördlich von Stade am rechten Elbufer, d. h. also in der Provinz Schleswig-Holstein) ziemlich viele *Atractotomus*-Nymphen an Apfelbäumen fand. An Brennesseln haben wir die Art nicht erbeutet, dagegen an Eiche in Nottensdorf am 2. 6. eine Larve. Deren Aufzucht gelang nicht, so daß die Zugehörigkeit zu *Atractotomus mali* nur aus ihren morphologischen Merkmalen vermutet wird.

Nach Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 185) und nach Thomsen (a. a. O., S. 448—449) schlüpfen die Larven fast 1 Monat später als *Lygus pabulinus* und *Plesiocoris rugicollis*. Im Jahre 1921 fing Thomsen die erste junge Larve am 24. Mai. Noch am 12. Juni waren hauptsächlich V. Stadien zu finden, wenngleich schon am 7. Juni die ersten Imagines vorhanden waren. Weibchen, die am 13. Juli präpariert wurden, enthielten reife Eier. Thomsen nimmt an, und ich stimme ihm bei, daß die Eier des nur in 1 Generation auftretenden *Atractotomus* in Apfeltriebe gelegt werden. Ende Juli waren keine Imagines mehr zu finden. Gulde (a. a. O., S. 454) fand die erwachsenen Wanzen von Juni bis August.

Bei der Aufzucht von Larven ergab sich folgendes: Zucht-Nr. 156. Am 2. 6. von Eiche geklopft. Wird nur mit Eichenblättern gefüttert. Es kann auch beobachtet werden, daß die Larve an den Blättern saugt; sie macht aber am 6. 6. einen sehr kranken Eindruck und wird konserviert. — Zucht-Nr. 158. Am 2. 6. in Nottensdorf von Apfel geklopft; sie erhält im Laboratorium als Nahrung Apfelblätter und Zwetschenblätter mit Blattläusen. Nur einmal wird beobachtet, daß das Apfelblatt angestochen wird. Am 14. 6. ist die Entwicklung

zur Imago beendet. — Zucht-Nr. 167. Am 15. 6. in Bützflether Moor 2 Larven von Apfel geklopft. Zunächst nur mit Apfelblättern gefüttert (im Laboratorium). Am 17. 6. hat sich 1 Larve zur Nymphe gehäutet, am 20. 6. hat 1 Tier die Entwicklung zur Imago beendet. Diese wird am 21. 6. isoliert, sie stirbt aber schon am 22. 6. (offenbar verletzt). Die andere Larve erhält am 23. 6. zum ersten Male tierische Nahrung: ein Zwetschenblatt mit Blattläusen. Die Larve saugt sofort lange an verschiedenen Stellen des Blattrandes; zwischendurch stürzt sie sich raubtierartig auf eine vorüberkriechende junge Laus, die sofort Sekrettropfen aus den Siphonen austreten läßt. Darauf läßt die Wanze nach ganz kurzem Saugen wieder los; trotzdem stirbt die Laus innerhalb weniger Minuten. Am 24. 6. ist die Verwandlung zur Imago beendet. Die Imago erhält als Futter zunächst wiederum 1 Zwetschenblatt mit Blattläusen, außerdem 1 Apfelblatt. Vom 29. 6. an erhält die Wanze nur noch Apfelblätter. Sie lebt bei dieser Ernährungsweise bis zum 25. 7.

Beschreibung der Larven. Die Larven sind klein und rot, die beiden roten Basalglieder der mittelgroßen Fühler stark verdickt und dicht mit schwarzen Haaren bedeckt. Die beiden Spitzenglieder der Fühler sind elfenbeinweiß, das 4. Glied hat einen schwachen orangefarbenen Schein. Die Schenkel sind rot, desgleichen die obere Hälfte der Schienen, die untere Hälfte der Tibien und die Tarsen blaß. Thomsen (a. a. O., S. 448) weist darauf hin, daß die Körperfarbe von gelbrot und ziegelrot bis rotbraun variiert. Das I. Stadium besitzt auf Kopf und Thorax die auch für andere junge Capsiden charakteristischen dunklen Stellen. Die Augen sind rot, die Behaarung kräftig, aber hell. — Messungen an den 5 Stadien wurden bisher nicht ausgeführt. Die Abbildung 8 soll nur einen Gesamteindruck vermitteln.



Abb. 8. *Atractotomus mali.* IV. Larvenstadium. Etwa 16fach vergrößert.

Die Nahrung der Larven und Imagines besteht ähnlich wie bei *Psallus ambiguus* sowohl aus tierischer wie aus pflanzlicher Kost. Sie können zwar allein mit pflanzlicher Kost ernährt werden, unter natürlichen Verhältnissen werden aber beide auch von ihrer Befähigung zu insektisuger Ernährung Gebrauch machen. Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 181 ff.) und Thomsen (a. a. O., S. 474) bestätigen durch eigene Versuche die Ansicht Fryers (1914), daß *Atractotomus* weder Früchte noch Triebe beschädigt, während Theobald und ebenso Schøyen in verschiedenen Veröffentlichungen für die Schädlichkeit

der Art eintreten. Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 204) wissen aber auch, daß *Atractotomus* nicht nur an Pflanzenteilen, sondern auch an toten Wanzen saugt. An der Saugstelle entsteht alsdann ein schwarzer Fleck. Thomsen (a. a. O., S. 449) betont, daß *Atract. mali* fast ausschließlich an Apfelbäumen vorkommt, nach Hueber soll er auch auf Birne und *Prunus* gefangen worden sein. Wenn die Larven gern die Berührungsflächen zweier Äpfel aufsuchen, so stellen sie dabei den *Carpocapsa*-Raupen in ihren dort ausmündenden Gängen nach, saugen wohl auch von dem ausfließenden Apfelsaft. Thomsen sah sie Blattläuse aussaugen und wurde einmal von einem *Atractotomus* in den Handrücken gestochen. Gulde (a. a. O., S. 454) fand die Wanze meist auf Apfelbäumen, seltener auf Schlehe, und schätzt sie als fleißigen Ungeziefervertilger und Nützling für den Obstbau.

Campylomma verbasci Mey. D. Am 31. August und 14. September wurde je 1 ♀ dieser Art an Apfel in Nottensdorf erbeutet. Nach Gulde (a. a. O., S. 458) lebt die Art nicht nur auf *Verbascum*, *Artemisia* und allerlei Ödlandpflanzen, sondern treibt sich auch auf Gebüsch umher, besonders auf *Cornus* und *Rhamnus*. Über ihre Ernährungsweise scheint nichts bekannt zu sein.

(Die verwandte Art *Plagiognathus arbustorum* F. fanden wir mit ihren Larven vom 11. 7. bis 23. 8. ziemlich häufig an Brennesseln in Nottensdorf, niemals auf den benachbarten Apfelbäumen. Auch Gulde (a. a. O., S. 456) fing ihn von Juni bis August nur auf Nesseln und anderen niederen Pflanzen. Reh [1902] führt ihn als Dahlien-Schädling auf.)

B. Unterfamilie *Heterotominae* Handl. (= *Cyllocorinae* Osh.).

Pilophorus clavatus L. Am 27. Juli klopften wir von Apfel in Nottensdorf 1 Imago, deren einwandfreie Bestimmung aber auch Herrn G. Müller Kl. Furra Schwierigkeiten bereitete, da die linke Flügeldecke die Artcharaktere von *clavatus*, die rechte diejenigen von *perplexus* Dgl. Sc. besitzt. Außerdem sind die äußeren Geschlechtsorgane weiblich, während das Tier im übrigen auf Herrn Müller einen männlichen Eindruck machte. Da wir aber am gleichen Ort am 31. 8. und 4. 10. je 1 ♀ von *Pil. perplexus* erbeuten konnten, wird wohl auch das Tier vom 27. 7. zu dieser Art gehören. — Die Art ist wenigstens z. Zt. für uns bedeutungslos. Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 184—185) halten *Pil. perplexus*, den sie auch nur vereinzelt und oft in Gemeinschaft mit Ameisen in Obstanlagen fanden, für unschädlich. Die von ihnen gegebene Larvenbeschreibung habe ich in der schon erwähnten Bestimmungstabelle verwertet. Thomsen (a. a. O., S. 450) sah *Pil. perplexus* eifrig den Blattläusen nachstellen. Gulde (a. a. O., S. 439) fand die Art nicht selten auf Laub- und Nadelbäumen, besonders auf Apfel- und

Zwetschenbäumen, von Juni bis September. Alfken (a. a. O., S. 15) meldet *Pil. perplexus* als häufig von Johannisbeerbüschen.

Orthotylus marginalis Reut. (= *nassatus* Fall. non F.). Diese schlanke, grüne Capside, die in ganz Europa, im Kaukasus und bis Sibirien beheimatet ist, gehört mit zu unseren häufigsten Apfel-Wanzen. Nach Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 185) schlüpfen die Larven etwa 14 Tage später als die *Plesiocoris*-Larven. In Nottensdorf fanden wir die erste Larve in einer Knospe am 25. 4. Am 20. 5. gelang es zum ersten Male Larven abzuklopfen und zwar gleich 17 Stück (10 II. und 7 III. Stad.). Am nächsten Fangtag (24. 5.) ist eine geringe Zunahme (20 Stück: 2 II., 15 III., 3 IV. Stad.) festzustellen. Nur eine Woche später (2. 6.) werden bereits 48 (6 III., 41 IV. und 1 V. Stad.) und am 7. 6. sogar 88 Larven (18 IV. und 70 V. Stad.) erbeutet. Von keiner anderen Wanzenart wurden derart viele Larven gefunden. Am 14. 6. schon können nur noch 34 Larven (nur V. Stad.) erbeutet werden, während gleichzeitig die ersten Imagines (13 ♂ und 4 ♀) auftauchen. (Am 11. Juni fand Thomsen, a. a. O., S. 448, die ersten Imagines.) Nun steigt die Zahl der Imagines bis zum 3. 7. allmählich bis auf 32 Stück an (am 27. 6. 12 ♂ und 14 ♀, am 3. 7. 23 ♂ und 9 ♀). Larven fehlen nach dem 14. 6. vollständig[1]). Bereits am 11. 7. macht sich ein starker Rückgang bemerkbar (10 ♂ und 6 ♀), der sich bis zum 16. 7. in gleicher Geschwindigkeit fortsetzt (2 ♂ und 3 ♀), dann aber wesentlich verlangsamt. Am 27. 7. werden nur noch 2 Weibchen und am 3. 8. die letzten 2 *Orthotylus*-Weibchen gefangen. Imagines waren also vom 14. 6. bis 3. 8. vorhanden, d. h. während eines Zeitraumes von 51 Tagen. (Thomsen, a. a. O., S. 449, berichtet, daß schon Ende Juni sämtliche Imagines verschwunden waren.)

Über das Vorhandensein von *Orthot. marginalis* auf Apfelbäumen an den anderen Fangplätzen läßt sich folgendes sagen:

In Esch-Freiburg (Besitzer Witt) am 22. 5. 0 Larven, am 15. 6. 8 Larven (1 IV. und 7 V. Stad.) und 3 Imagines. Ebenfalls in Esch (Besitzer Junge) am 22. 5. nur 1 Larve, und zwar ein II. Stad. In Ruschwedel am 24. 5. 3 Larven (II. Stad.), am 2. 6. 1 (IV. Stad.) und am 7. 6. keine Larve. In Hollern am 24. 5. 6 Larven (2 II. und 4 III. Stad.). In Mittelnkirchen nichts. In Fleth bei Bützfleth am 2. 6. 6 Larven (5 III. und 1 IV. Stad.). In Neuenfelde am 2. 6. 12 Larven (6 III. und 6 IV. Stad.). In Jork nichts. In Neuenschleuse 1 Larve (IV. Stad.)

[1]) Während also bei *Psallus ambiguus* die Höchstzahl der erbeuteten Imagines nicht unwesentlich höher ist als die Höchstzahl der Larven (20 : 13), liegen die Verhältnisse bei *Orthot. marginalis* gerade umgekehrt: die Höchstfangzahlen von Imagines und Larven verhalten sich zueinander wie 32 : 88. Über die Ursachen dieser Erscheinung können vorläufig nur Vermutungen angestellt werden (? verschieden starkes Anklammervermögen der Larven und Flugvermögen der Imagines).

am 7. 6. Am 8. 6. in Ottendorf 16 Larven (3 IV. und 13 V. Stad.). Am 8. 6. in Belum 50 Larven (1 IV. und 49 V. Stad.). Am 15. 6. in Bützflether Moor 1 Larve (V. Stad.). — Außer Nottensdorf sind demnach mehr oder weniger stark besiedelt: Esch (Witt), Neuenfelde, Ottendorf und Belum. Die Gründe hierfür werden weiter unten erörtert werden.

In Nottensdorf haben wir *Orthot. marginalis* auch an Liguster (am 27. 6. 1 ♂ und 3 ♀) und namentlich an Brennesseln erbeutet: am 27. 6. 14 Stück (6 ♂ und 8 ♀), am 3. 7. 2 ♀, am 11. 7. 2 ♀, am 17. 7. 1 ♀ und am 27. 7. nochmals 1 ♀. Offenbar sind die Imagines nicht ganz streng an den Apfelbaum gebunden, wenigstens einige von ihnen streifen in der ersten Zeit ihres Lebens umher. Es wird aber weder an Krautpflanzen (Brennessel) noch an anderen Holzgewächsen eine zweite Generation erzeugt. Die Krautpflanzen werden bald wieder verlassen. *Orthot. marginalis* ist den Sammlern von Weiden und Erlen bekannt. Die von Apfelbäumen dorthin verschlagenen Imagines werden vermutlich dort bleiben.

Die Eier werden unter Benutzung der Lentizellen in die Rinde der jüngeren Zweige (diesjähriges und vorjähriges Holz) versenkt. Die am 27. 7. gefangenen ♀ wurden präpariert; ihre Ovarien enthielten nur noch einzelne reife Eier und machten im übrigen einen durchaus erschöpften Eindruck. Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 199) stellten an Eiern, die sie aus den Ovarien freipräparierten, fest, daß sie kleiner sind als die von *Plesiocoris rugicollis*, nämlich 0,95 mm lang. Sie vergleichen die Form der Eier sehr zutreffend mit der Gummikappe der zum Füllen von Füllfederhaltern benutzten Glaspipetten. Auf ihrer Tafel IX, Fig. 4 A und B geben sie Abbildungen der Eier. Die Eiablage selbst konnten sie ebensowenig wie Thomsen oder ich beobachten. Die Eiablage wird bei uns Ende Juni und in der ersten Hälfte des Juli stattgefunden haben. Regelmäßige Präparationen der Weibchen und Untersuchungen der Zweige wurden nicht vorgenommen. Am 27. 7. und 2. 8. wurden einige Zweige untersucht. Hierbei wurden einige Eier gefunden. Die Weiterzucht mißglückte.

Bei der Zucht von Larven und Imagines wurde folgendes beobachtet: Zucht-Nr. 133. Am 25. 4. wird 1 in Nottensdorf erbeutete Larve im Laboratorium in Zucht genommen. Als Futter werden Apfelknospen mit *Psylla*-Larven gereicht. Die *Psylla*-Larven sterben jedesmal innerhalb weniger Tage. Niemals wird jedoch beobachtet, daß die *Orthotylus*-Larve die *Psylla*-Larve ansticht, dagegen sehen wir die Wanzenlarve wiederholt an Blattstielen saugen. Am 22. 5. ist die Entwicklung zur Imago beendet. — Zucht-Nr. 165. Am 14. 6. mehrere in Nottensdorf erbeutete Imagines (5 ♂ und 1 ♀) im Laboratorium in einen Käfig aus Drahtgaze gesetzt. Als Futter werden Apfelzweige und Zwetschenblätter mit Blattläusen gereicht. Die Wanzen saugen ausschließ-

Tabelle 2.

Messungen (in mm) an Capsidenlarven.

(Die Zahlen von *Lygus pabulinus* stammen von Thomsen, die anderen vom Verfasser).

Stadium		Gesamtlänge	Kopfbreite	Schnabellänge	Antennenglied 1	Antennenglied 2	Antennenglied 3	Antennenglied 4	Antennenglied 1-4	Hintertibie	Hinterfuß
I	*Lyg. pabulinus* . . .	1,2—1,4	0,4	0,75	0,17	0,31	0,27	0,47	1,22	0,65	0,25
II	*Lyg. pabulinus* . . .	1,6—1,8	0,5	0,91	0,2	0,43	0,4	0,55	1,58	0,9	0,32
	Psallus ambiguus . .	1,5	0,43	0,65	0,12	0,2	0,18	0,24	0,84	0,48	0,21
	Orth. marginalis . . .	1,5	0,53	0,72	0,16	0,28	0,23	0,31	0,98	0,64	0,25
III	*Lyg. pabulinus* . . .	1,8—1,9	0,59	1,2	0,23	0,67	0,59	0,66	2,15	1,25	0,38
	Ples. rugicollis . . .	2,9	0,67	0,88	0,25	0,52	0,36	0,41	1,54	1,03	0,34
	Psallus ambiguus . .	1,9	0,52—0,58	0,85—0,89	0,16—0,2	0,31—0,36	0,22—0,27	0,26—0,28	0,93	0,68—0,74	0,26—0,28
	Orth. marginalis . . .	2,05	0,64	0,82	0,2	0,45	0,36	0,35	1,36	0,91	0,32
IV	*Lyg. pabulinus* . . .	2,6—3,2	0,67	1,4	0,37	0,97	0,82	0,72	2,88	1,68	0,45
	Ples. rugicollis . . .	3,36	0,77	1,1	0,29	0,86	0,56	0,49	2,2	1,46	0,45
	Psallus ambiguus . .	2,34	0,67	1,05	0,25	0,55	0,39	0,32	1,51	1,04	0,35
	Orth. marginalis . . .	2,5—3,09	0,77—0,83	1,05—1,14	0,32	0,77—0,8	0,57—0,6	0,47—0,5	2,18	1,3—1,55	0,38—0,45
V	*Lyg. pabulinus* . . .	3,7—4,5	0,82	1,67	0,48	1,41	1,15	0,83	3,87	2,27	0,57
	Ples. rugicollis . . .	4,5	0,92	1,33	0,46	1,22	0,75	0,56	2,99	1,97	0,57
	Psallus ambiguus . .	2,87—3,57	0,85	1,3—1,48	0,3	0,8—0,85	0,52	0,41	2,05	1,6	0,45
	Orth. marginalis . . .	4,5	0,95	1,5	0,49	1,32	0,84	0,59	3,24	2,3	0,55
Imago	*Lyg. pabulinus* . . .	5,8—6,4	0,92	1,96	0,62	1,96	1,34	0,76	4,68	3,01	0,67
	Ples. rugicollis . . .	5,6	0,98	1,63	0,68	1,85	1,0	0,7	4,23	2,92	0,7
	Psallus ambiguus . .	4,88	0,91—0,95	1,45—1,62	0,35	1,15	0,62	0,41	2,53	2,0	0,56
	Orth. marginalis . . .	6,2	0,95	1,62—1,7	0,55	1,9	1,03	0,65	4,13	2,84	0,6

lich an Apfelblättern und jungen Apfeltrieben. Am 29. 6. ist die letzte Wanze tot. Am 20. 6. wurde 1 Tier verletzt und alsdann präpariert: es war ein Weibchen, dessen Ovarien noch ganz klein und unreif waren. In der Rinde der Zweige konnten daher auch keine Eier gefunden werden. — Zucht-Nr. 166. Gleichzeitig mit der Zucht 165 werden 8 Imagines

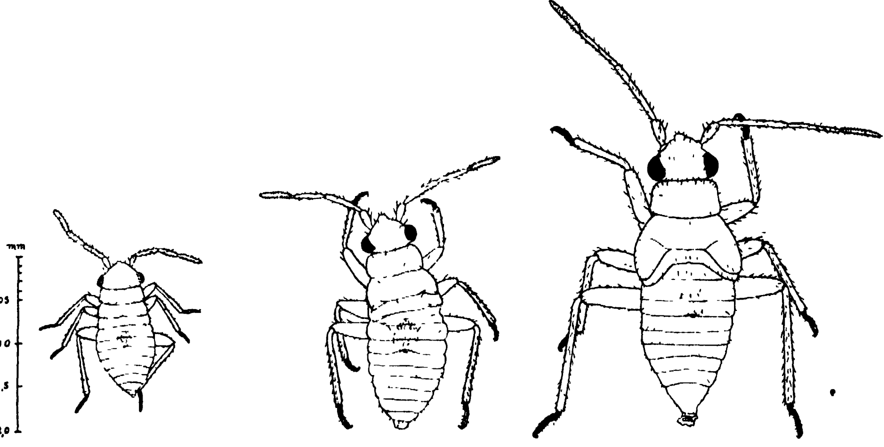


Abb. 9. *Orthotylus marginalis.* II. Larvenstadium.

Abb. 10. *Orthctylus marginalis.* III. Larvenstadium. Vergrößerung wie Abb. 9.

Abb. 11. *Orthotylus marginalis.* IV. Larvenstadium. Vergrößerung wie Abb. 9.



Abb. 12. *Orthotylus marginalis.* IV. Larvenstadium. Rechter Hinterfuß. Vergrößerung wie Abb. 19.

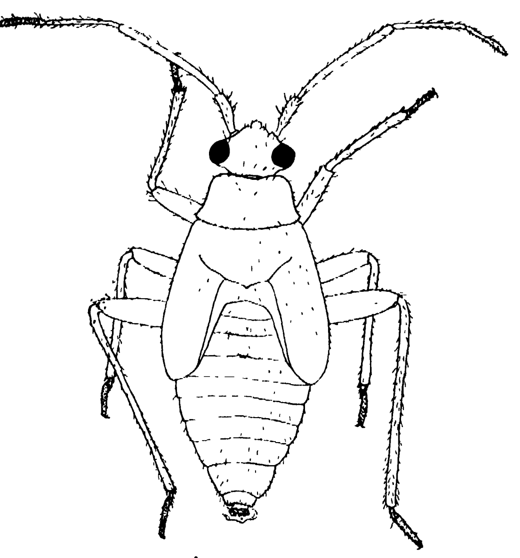


Abb. 13. *Orthotylus marginalis.* V. Larvenstadium. Vergrößerung wie Abb. 9.

aus Nottensdorf in Petrischalen in Zucht genommen. Gleich nach dem Fang findet im Transportglas eine Copula statt. Die Wanzen saugen an der Unterseite der gereichten Apfel- und Zwetschenblätter, später auch

an einer Brennesselblüte; sie greifen aber die Blattläuse nicht an, sondern schrecken sogar bei zufälliger Berührung mit einer Laus lebhaft zurück. Die Wanzen halten sich aber schlecht: schon am 19. 6. ist eine tot, 6 sterben am 20. 6. und die letzte ist am 3. 7. tot.

Unsere Beobachtungen und Versuche bestätigen die Darstellungen von Petherbridge u. Husain (a. a. O.) und Thomsen (a. a. O.), daß jährlich nur 1 Generation auftritt. Wenn Zschokke (1922) von 2 Generationen spricht, so wird dem vermutlich ein Irrtum zu Grunde liegen.

Beschreibung der Larven. Auch von *Orth. marginalis* haben Petherbridge u. Husain (a. a. O., Tabelle III) die wichtigsten Körper maße festgestellt; sie wurden von mir nachkontrolliert (Tabelle 1—3). — wiederum mit Ausnahme des I. Stadiums, das ich nicht erbeutet habe. Aus den Abbildungen 9 bis 13 und aus der Bestimmungstabelle (s. unten) gehen die charakteristischen Merkmale der *Orthctylus*-Larven hervor. Das Abdomen ist in der Jugend ockergelb; Thorax und Kopf sind graugelb und tragen im I. Stadium (nach Petherbridge u. Husain sowie nach Thomsen) dunkle Sklerite. Beine und Fühler sind hellgrau. Später werden die Larven grasgrün; Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 185) sowie Thomsen (a. a. O., S. 447) beobachteten einen bläulichen Schein, besonders auf der Unterseite. Auch Hüften und Schenkel sind grasgrün, während die Tibien — bis auf das leicht bräunlich gefärbte distale Ende — hellgraugrün sind. Die Tarsen sind braunschwarz. Die Segmentgrenzen der Abdominaltergite sind gelblich, ebenso sind die Flügelanlagen schwach gelb umrandet. Besonders auffallend und charakteristisch für sämtliche Larvenstadien ist die große ockergelbe Stinkdrüse, die durch die Abdominaltergite hindurchschimmert. (Bei den Imagines erkennt man sie zwischen den Hinterhüften.) Die dunkelchitinisierte Ausmündung der Drüse zwischen 3. und 4. Abdominaltergit ist nur wenig deutlich. Die Fühler der älteren Larven sind hellbräunlichgrau, das Endglied schwach orangefarben, aber niemals rötlich, die Augen violettbraun. Der Körper ist merklich schlanker als derjenige der *Psallus*-Larven, auch ist seine Behaarung nur sehr schwach und kaum sichtbar. Die Haare an den Beinen sind hell.

Die Imagines sind in Zweifelsfällen von *Plesiocoris rugicollis* und *Lygus pabulinus* leicht durch die in Reihen gestellten kurzen Dornen der Hinterschienen zu unterscheiden (Abb. 14).

Die Nahrung von *Orth. marginalis* besteht nach meinen Beobachtungen nur aus Pflanzensäften. Wir sahen die Larven auch an der Innenfläche von Apfel-Blütenblättern saugen. Offenbar ist diese Wanze ursprünglich auf Eichen, Weiden, Erlen, Linden und Ulmen zu Hause (Tullgren 1929, S. 200; Alfken a. a. O., S. 15) und erst vor einiger Zeit auf Apfel, Birne und Johannisbeere übergegangen. Dieser Wechsel wäre nicht recht verständlich, wenn *Orthotylus* tatsächlich im Sinne

Reh's (1932, S. 503) hauptsächlich von Blattläusen lebte und nur gelegentlich an den Blättern saugte. Andererseits haben die Versuche von Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 181) und von Thomsen (a. a. O., S. 448) klar erwiesen, daß durch das Saugen dieser Art keinerlei Verkrüppelungen an Trieben, Blättern und Früchten entstehen. Die vorher und sogar später wiederholt geäußerten Behauptungen von der großen Schädlichkeit des *Orth. marginalis* (Schøyen 1914 und 1916; Müller-Thurgau usw. 1917; Ferdinandsen, Lind u. Rostrup 1919; Zschokke 1922; Theobald 1927; Tullgren 1929) dürfen daher mit Recht bezweifelt werden. Daß allerdings bei Massenauftreten der bloße Saftentzug bereits Nachteile für die betroffenen Pflanzen bringen kann, ist sehr wahrscheinlich. In diesem Sinne halte ich *Orth. marginalis* nicht für unbedingt harmlos. Hierher gehört vielleicht auch die Angabe Kaltenbach's (1874, S. 225), daß der nahe verwandte *Orth. nassatus* F. in Treibhäusern an jungen Rosentrieben schädlich wird. Daß *Orth. marginalis* die Larven von *Psylla mali* angreift, hat Minkiewicz (1927) beschrieben.



Abb. 14. *Orthotylus marginalis.* Imago. Schienenspitze u. Tarsus des Hinterbeines. 50fach vergrößert.

(Ein am 9. August an Brennessel in Nottensdorf erbeutetes ♀ von *Orthotylus ericetorum* Fall. [det. G. Müller] ist hier offenbar nur ein vorübergehender Gast.)

Blepharidopterus (*Aëtorhinus*) *angulatus* Fall. Die ersten 6 Larven (1 III., 2 IV., 3 V. Stad.) dieser sehr an *Orthotylus* erinnernden, aber kleineren und ebenfalls bis Sibirien verbreiteten Capside klopften wir am 27. 7. von Apfelbäumen in Nottensdorf. Ebenso viele (3 IV., 3. V. Stad.) erbeuteten wir auch am 3. 8. Am 9. 8. sind es nur noch 3 (V. Stad.) und am 16. 8. nur noch 1 Larve (V. Stad.). Nach Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 185) schlüpfen die Larven an Apfelbäumen fast 1 Monat später als *Plesiocoris rugicollis* und Thomsen (a. a. O., S. 450) nennt den Anfang des Juni als Schlüpftermin. Diese Daten liegen also früher als die von uns festgestellten. Die ersten 8 Imagines (1 ♂ und 7 ♀) fanden wir am 3. 8. Mehr wurden auch in der Folgezeit nicht erbeutet. Die Fangzahlen fallen vielmehr dauernd, wenn auch nicht ganz regelmäßig. Das letzte Weibchen fanden wir am 6. 9. Die

Überwinterung muß, wie auch Thomsen (a. a. O., S. 185) sagt, im Eizustande erfolgen. Über das Vorkommen von *Bleph. angulatus* in anderen niederelbischen Apfelanlagen wurden keine Beobachtungen angestellt. An Brennessel fanden wir die Wanze niemals.

Nach Gulde (a. a. O., S. 440) ist *Bleph. angulatus* in feuchten Buschwäldern auf Erle und Hasel zu Hause. Altken (1932, S. 15) gibt Eiche und *Heracleum Spondylium* als Wirtspflanzen an, während Stichel (1933, S. 223) eine größere Anzahl nennt: *Corylus*, *Quercus*, *Alnus*, *Betula*, *Salix*, *Lonicera*, *Spiraea* und *Pirus*.

Von den am 3. 8. erbeuteten Imagines wurden 2 ♀ im Laboratorium beobachtet; sie wurden in einer Petrischale gehalten und erhielten Apfelblätter. Am 7. 8. waren beide ♀ tot; bei näherer Untersuchung des Blattes fanden sich in der Mittelrippe 6 Eier, einige auch in den Seitenrippen. Da aber bei unseren Fängen keinerlei Anzeichen einer 2. Generation gefunden wurden, dürften die Eier normalerweise nicht in die bald zu Boden fallenden Blätter, sondern in die Zweige abgelegt werden. Die Weiterzucht der im Laboratorium abgelegten Eier mißglückte, da die Blätter verschimmelten.

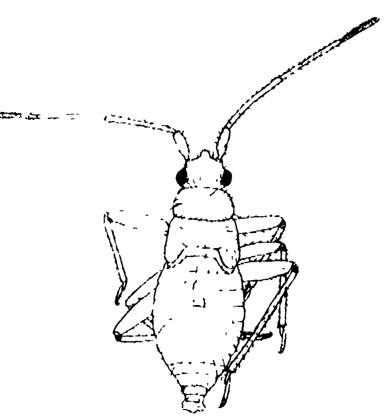


Abb. 15. *Blepharidopterus angulatus*. IV. Larvenstadium. Vergrößerung wie Abb. 9.

Beschreibung der Larven. Die kleinen, schlanken, gelbgrünen Larven sind an ihren auffallend langen Fühlern und an der schwarzen Basis der Tibien zu erkennen. Außerdem besitzen sie wie die — zeitlich viel früher auftretenden — *Orthotylus*-Larven eine sehr deutliche orangegelbe Stinkdrüse. Die dunklen Kniee und die gelbe Stinkdrüse sind die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale gegenüber den gleichzeitig vorhandenen Larven von *Malacocoris chlorizans* (vgl. die Bestimmungstabelle und Abb. 15).

Nahrung von *Bleph. angulatus*. Eigene Beobachtungen liegen nicht vor. Gulde (a. a. O., S. 440) sagt über die Ernährungsweise nichts. Lehmann (a. a. O.) kennt *Bleph. angulatus* ebenfalls nicht als Obstbaumbewohner, und im Rev. of appl. Ent. wird die Wanze niemals genannt. Petherbridge u. Husain (a. a. O.) fanden die Art auch in solchen Obstgärten, die keine Wanzenschäden zeigten und schließen daraus, daß ihr Stich ungiftig ist. Nähere Beobachtungen über ihre Ernährungsweise haben sie und auch Thomsen (a. a. O., S. 450) offenbar nicht gemacht. Für die Niederelbe ist *Bleph. angulatus* zur Zeit bedeutungslos.

Malacocoris chlorizans Pnz. Im Gegensatz zu *Blepharidopterus angulatus* ist *Malac. chlorizans*, der in Europa und Algerien zu Hause ist, eine außerordentlich individuenreiche Art. Zwar wurden die Larven nicht sehr zahlreich gefunden, dagegen übertreffen die Imagines alle anderen Wanzenarten an Häufigkeit (vgl. Anmerkung auf S. 135). In Nottensdorf erbeuteten wir am 27. 7. die ersten 21 Larven (2 IV., 19 V. Stad.); gleichzeitig fand sich schon 1 Imago (♀). Schon am 3. 8. waren nur noch 18 Larven (2 IV., 16 V. Stad.), aber 21 Imagines (16 ♂ und 5 ♀) in unserem Fang. Am 9. 8. fingen wir die letzten 4 Larven (V. Stad.) und 26 Imagines (3 ♂ und 23 ♀). Der Fang am 16. 8. fand während eines heftigen Gewitterregens statt und brachte daher ein zu geringes Ergebnis (7 ♂ und 16 ♀). Denn schon am 17. 8. wurden 48 Imagines (14 ♂ und 34 ♀) und am 23. 8. sogar 61 Imagines (14 ♂ und 47 ♀) erbeutet. Dann aber sinken die Fangzahlen annähernd ebenso schnell wie sie angestiegen waren; am schnellsten verschwinden die Männchen. Am 31. 8. fingen wir 27 Stück (4 ♂ und 23 ♀), am 6. 9. 17 ♀, am 14. 9. 1 ♂ und 13 ♀, am 21. 9. 5 ♀, am 28. 9. 3 ♀, am 4. 10. 5 ♀ und am 19. 10. 1 ♀. Hiernach bildet *Malac. chlorizans* jährlich nur 1 Generation. An Brennessel wurde nur zweimal je 1 ♀ erbeutet: am 27. 7. und am 21. 9. Es dürfte sich um Zufallsfunde handeln.

Malac. chlorizans wurde von uns nicht in Zucht genommen. Auch sonst haben wir die Wanze nicht bei der Nahrungsaufnahme beobachtet. In der angewandt-entomologischen Literatur meldet Kaltenbach (1874, S. 587 und 637) die Art[1]) von Weide und Hasel, Stichel (1933, Lieferung 8, S. 234), außerdem von Erle, Ulme, Birke, Hainbuche und *Philadelphus*. Gulde (a. a. O., S. 444) fand *Malac. chlorizans* von Ende Juli bis Ende Oktober, auch auf Ulmen. Alfken (a. a. O., S. 16) fand die Art an Eichenstämmen. Über die Ernährungsweise wird nichts berichtet. In der gesamten neueren angewandt-entomologischen Literatur wird *Malac. chlorizans* nicht genannt. Nur Massee u. Steer (1929) erwähnen kurz, daß diese Capside in geringerem Ausmaße als *Anthocoris nemorum* durch Vertilgen von *Paratetranychus pilosus* und von dessen Eiern nützlich wird. Die Obstbaum-Spinnmilbe scheint in Nottensdorf fast vollständig zu fehlen, auch Blattläuse und andere kleinere Arthropoden, die als Nahrung für die zarte *Malac. chlorizans* in Frage kämen, waren nicht in größerer Zahl vorhanden. Ich vermute daher, daß sich *Malac. chlorizans* in unserem Falle vornehmlich plantisug ernährt hat. Irgendwelche Schäden an den Apfelblättern oder Äpfeln, die auf *Malac. chlorizans* hätten zurückgeführt werden müssen, wurden jedoch nicht beobachtet.

[1]) Kaltenbach schreibt allerdings „*Capsus chorizans* Fll.“. Ich vermute, daß hiermit unsere Art gemeint ist.

Beschreibung der Larven. Die Larven sind hellgrün, äußerst zart gebaut und mit langen Beinen und Fühlern. Die Behaarung ist sehr spärlich. Die Rückendrüse ist nicht sichtbar, auch ihre Ausmündung nicht sehr auffallend (vgl. Abb. 16 und die Bestimmungstabelle.

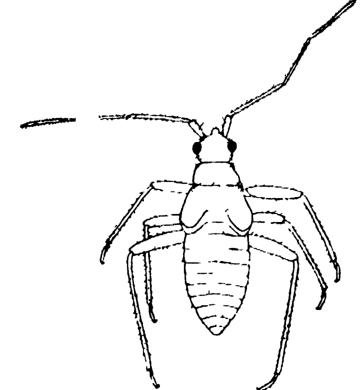


Abb. 16. *Malacocoris chlorizans.* IV. Larvenstadium. Vergrößerung wie Abb. 9.

C. Unterfamilie *Capsinae* Handl. u. Osh. (= *Mirinae* Reut.)

Phytocoris dimidiatus Kirschb. Während ich in den Vorjahren die Art *tiliae* F. wiederholt erbeutete, wurden alle im Jahre 1933 gefangenen Imagines als *dimidiatus* Kirschb. bestimmt. In Nottensdorf klopften wir von Apfel am 2. Juni 4 (3 III., 1 IV. Stad.), am 7. Juni 1 (V. Stad.) und am 14. Juni 3 (V. Stad.) *Phytocoris*-Larven. Imagines fehlen auch an den folgenden Fangtagen, so daß die Zugehörigkeit der Larven zur Art *dimidiatus* fraglich ist. Da aber eine am 31. 5. an einem Apfelbaum in Stade gefangene Larve nach ihrer Entwicklung zur Imago als *Ph. dimidiatus* bestimmt werden konnte (det. Müller), ist das Vorkommen der *dimidiatus*-Larven im Mai und Juni bewiesen. Erst am 9. August wird in Nottensdorf wieder 1 *Phytocoris*-Larve (II. Stad.) erbeutet. Auch am 17. 8. wird dort 1 (III. Stad.) und am 23. 8. werden 2 Larven (1 IV., 1 V. Stad.) gefangen. Am 6. 9. findet sich eine weibliche Nymphe und 1 Imago (*dimidiatus*, ♀) in unserem Klopffang. Auch am 14. und 21. 9. wird je 1 *dimidiatus*-Weibchen gefangen. — An den übrigen Fangplätzen fanden sich *Phytocoris*-Larven ebenfalls nur an Apfel: je 1 Larve am 7. Juni in Ruschwedel (II. Stad.), am 8. 6. in Ottendorf bei Ahlerstedt (? I. Stad.) und am 15. 6. in Esch bei Freiburg (Besitzer Witt) (II. Stad.).

Hiernach darf als sicher angenommen werden, daß *Ph. dimidiatus* jährlich in 2 Generationen auftritt.

Beschreibung der Larven. Die jungen Larven haben mit ihren langen Fühlern und Beinen ein spinnenartiges Aussehen. Die Abb. 17 soll nur einen Gesamteindruck vermitteln. Der Körper ist lichtgrau mit rötlicher Marmorierung. Fühler und Beine bräunlichrot geringelt, nur das letzte Fühlerglied einfarbig bräunlichgrau. Augen rot. Die feine Behaarung des Körpers ist lang und dunkel. Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 185) geben eine Beschreibung der Larven von *Ph. populi* und *ulmi*. Bei ersteren ist die Grundfarbe weiß, die Flecken sind gelb und braun. Der Thorax hat breite dunkle Seitenbänder.

Antennen und Beine sind gebändert und lang behaart. Die Larven von *Ph. ulmi* sind im ganzen viel dunkler; die Flecken sind grün, braun und schwarz.

Bei der Zucht im Laboratorium konnten keine sicheren Beobachtungen über die Ernährungsweise der Larven angestellt werden. *Psylla*-Larven, Blattläuse und Frostspannerraupen wurden außer Apfelblättern zur Verfügung gestellt. Aber nur einmal sah ich eine Larve an der Schnittfläche eines Blattstieles saugen. Ich erinnere aber an meine Erfahrungen mit *Ph. tiliae* (Mitteilung I, S. 129). Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 184) fanden *Ph. ulmi* und *populi* sowohl in Obstanlagen mit typischen Wanzenschäden wie in schadensfreien Anlagen. Sie folgern daraus, daß die *Phytocoris*-Arten unschädlich sind. Kaltenbach, Gulde, Alfken und Stichel zählen außer *Pirus* noch eine ganze Anzahl anderer Laubbäume als Standpflanzen der *Phytocoris*Arten auf. Nur selten werden *Pinus*, *Juniperus*, *Calamintha* und *Tanacetum* genannt.

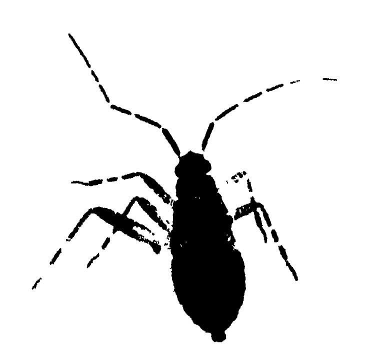


Abb. 17. *Phytocoris dimidiatus*. IV. Larvenstadium. Etwa 6fach vergrößert.

? *Adelphocoris* spec. Am 27. Juli klopften wir 1 ♀ dieser fraglichen und auch von Herrn G. Müller nicht genau bestimmten Art von Apfelbäumen in Nottensdorf. Es erübrigt sich daher, auf die spärlichen Angaben in der Literatur einzugehen.

Calocoris ochromelas Gmel. An Apfel haben wir nur in Ottendorf am 8. 6. 1 Imago (♀) erbeutet. Entsprechend der Notiz von Gulde (a. a. O.) konnten wir aber in Nottensdorf mehrmals Larven von Eichen-Stammausschlägen klopfen (am 24. 5. und 2. 6.) und am 2. 6. auch 1 Imago. Eine Larve hat in der Gefangenschaft 1 Nymphe von *Cyllocoris flavoquadrimaculatus* Deg., die im Begriff stand, sich zur Imago zu häuten, ausgesogen. Nach Gulde (a. a. O.) leben „die schon Mitte Mai ziemlich erwachsenen Larven in den an der Spitze der jungen Eichentriebe von Wicklerraupen zusammengesponnenen Blätterschöpfen, wo sie die Räupchen aussaugen. Die Imago lebt im Juni ebenfalls auf Eichen und anderen Laubhölzern, die unter Raupenfraß leiden, kommt auch gelegentlich auf Nadelholz vor und ist forstwirtschaftlich von bedeutendem Nutzen.“ Alfken (a. a. O., S. 12) fand sie in größerer Menge auf Eichen von Ende Mai bis Mitte Juli, dann wieder im Oktober. Herr Sanitätsrat Dr. med. Singer teilte mir am 16. 3. 1933 brieflich mit, daß seiner Ansicht nach das von Gulde Gesagte auch für einige andere *Calocoris*-Arten gilt (*fulvomaculatus*, *biclavatus* und besonders *Schmidti*

Fieb.). Da die Darstellung von Gulde und Singer mit der verschiedener Phytopathologen (vgl. Mitteilung I, S. 127) nicht in Einklang steht, muß die Gattung *Calocoris* weiter beobachtet werden.

Beschreibung der Nymphe. Der Körper ist gelb; Kopf, Thorax und Flügelstummel zeigen eine braune Längsstreifung, während das Abdomen und die Schenkel rötlichbraun marmoriert sind. Die Fühler sind hellbräunlichgelb, nur das Endglied ist rotbraun. Thorax und Extremitäten tragen schwarze Haare.

Pycnopterna striata L. Von Apfelbäumen klopften wir in Nottensdorf am 20. 5. 1 Larve (IV. Stad.) dieser schön gezeichneten schlanken Capside, in Ruschwedel am 24. 5. 3 Larven (IV. Stad.), am 2. 6. 2 Imagines (♂ und ♀) und am 7. 6. 1 Imago (♀) und 1 Nymphe. An anderen Orten und auf anderen Pflanzen wurde diese Art, die nach Stichel (Lieferung 6/7, S. 176) auf *Pirus*, *Mespilus*, *Alnus*, *Betula*, *Salix* und anderen Laubbäumen vorkommt, von uns bisher nicht gefunden.

Bei der Zucht zeigte sich, daß mehrere Larven in einem (kleinen) Zuchtbehälter nicht gedeihen. Ich habe es zwar nicht beobachtet, vermute aber, daß die Larven sich gelegentlich gegenseitig anstechen. Von Frostspannerraupen, die ich 3 einzeln im Freien an Apfelzweigen gebeutelten Larven zusetzte, ging die Hälfte spurlos verloren, offenbar wurden sie ausgesogen. Stichel (a. a. O.) hält *Pycn. striata* für ausgesprochen nützlich. Gulde (a. a. O., S. 420) hat Larven und Imagines den Raupen der Gespinstmotten an Apfel und Schlehen, sowie den Eichenwicklerraupen und Blattläusen nachstellen sehen. Oft in Gemeinschaft mit *Deraeocoris trifasciatus*. „Als Ungeziefervertilger für die Land- und Forstwirtschaft von hervorragender Bedeutung". Alfken (a. a. O., S. 12) erbeutete *Pycn. striata* häufig auf Eichen; er beobachtete, wie eine Wanze im Zuchtkasten eine Raupe von *Taeniocampa gothica* aussog.

Beschreibung der Larven. Die Larven sind verhältnismäßig groß. Mit ihren langen Beinen machen sie einen ameisenartigen Eindruck. Die Grundfarbe ist braunschwarz. Die ersten beiden abdominalen Intersegmentalhäute sind leuchtend gelb.

Lygus pabulinus L. Meine Angabe in Mitteilung I (S. 129), daß wir *L. pabulinus* bisher niemals an Obstbäumen gefunden haben, ist durch die Untersuchungen des Jahres 1933 überholt worden (vgl. Abb. 1). In Nottensdorf allerdings haben wir nur 1 Larve (IV. Stad.) im Frühjahr 1933 (am 2. 6.) und keine Imago von den Apfelbäumen klopfen können. (Thomsen, a. a. O., S. 432, fing 1921 die erste Junglarve am 6. Mai, 1922 erst am 22. Mai.) Dagegen in Esch (Besitzer Witt) am 22. 5. 23 Larven (4 II., 18 III., 1 IV. Stad.) und am 15. 6. 2 Nymphen (V. Stad.) und 1 Imago. In Esch (Besitzer Junge) am 22. 5. 2 Larven (III. Stad.). In Hollern am 24. 5. 1 Larve (IV. Stad.). In Neuenfelde am 2. 6. 1 Larve

(IV. Stad.) und in Belum am 8. 6. 2 Larven (V. Stad.). In Nottensdorf erbeuteten wir auch im Herbst 2 Imagines an Apfelbäumen (am 21. und 28. 9. je 1 ♀). Ein ganz anderes Bild gewinnt man bei der Überprüfung von Krautpflanzen. In Nottensdorf haben wir die am Rande der Apfelanlage wuchernden Brennesselstauden vom 27. 6. an regelmäßig abgeketschert. Am 27. 6. fingen wir dort 3 Imagines (2 ♂ und 1 ♀), am 3. Juli 3 Weibchen, am 11. Juli 1 Weibchen und am 17. Juli 1 ♂ und 1 ♀. Vom 27. 7. ab finden sich auch *pabulinus*-Larven auf *Urtica*: am 27. Juli 15 Larven (8 III., 6 IV., 1 V. Stad.), gleichzeitig aber noch 5 Imagines (1 ♂ und 4 ♀), am 9. August 24 Larven (1 III., 5 IV., 18 V. Stad.) und 5 Imagines (3 ♂ und 2 ♀), am 17. August 13 Larven (1 III., 4 IV., 8 V. Stad.) und 25 Imagines (15 ♂ und 10 ♀), am 23. August nur noch 6 Larven (1 IV., 5 V. Stad.) aber 21 Imagines (13 ♂ und 8 ♀), am 31. August 1 Larve (V. Stad.) und 8 Imagines (5 ♂ und 3 ♀), am 6. September 5 Imagines (2 ♂ und 3 ♀), am 14. September nichts und am 21. September 3 ♂. In Esch (Besitzer Witt) erbeuteten wir am 15. 6. auf Brennessel 2 Larven (V. Stad.) und 12 Imagines (5 ♂ und 7 ♀). Schon 1930 fingen wir am 29. 8. in Nottensdorf an Gras und sonstigen Krautgewächsen unter den Apfelbäumen 4 Weibchen, auf den Apfelbäumen selber nichts, aber an der aus Liguster bestehenden Einzäunung 1 ♀.

Aus den Fangergebnissen ist deutlich zu ersehen, daß wir es mit 2 Generationen zu tun haben: die auf *Urtica* und zahlreichen anderen Krautpflanzen entstandene Sommergeneration fliegt von Ende August ab auf Holzgewächse über (u. a. auch auf Heidelbeere [Austin 1933]), um dort ihre etwa 1 mm langen Eier zu legen. Die Eiablage selbst konnten weder Thomsen (a. a. O.) noch ich beobachten. Die Eier überwintern und die Frühjahrsgeneration entwickelt sich zunächst auf den Holzgewächsen. Thomsen (a. a. O.) konnte außerdem feststellen, daß die Larven in halberwachsenem Zustande von den Bäumen auf Krautpflanzen überwandern, dort heranreifen und auch als Imagines bleiben.

Beschreibung der Larven. Thomsen (a. a. O.) hat alle Larvenstadien gemessen und eingehend beschrieben (vgl. Tabelle 2 und 3 dieser Arbeit). Ich habe die Messungen nicht nachgeprüft und bringe hier nur zwei Abbildungen des IV. Stadiums (Abb. 18 und 19), um den Vergleich mit den anderen Arten zu erleichtern. Besonders die jungen, aber auch die älteren Larven sind sehr beweglich. Die Grundfarbe ist bei allen Stadien grün. Besonders charakteristisch sind die langen Beine und Fühler, deren Spitzenglied hellbraun bis orangebraun (aber niemals rötlich) ist. Die Augen sind in der Jugend karminrot, später grau mit hellgrünem Netzwerk. Die von *Orthotylus* und *Blepharidopterus* bekannte abdominale Rückendrüse ist im allgemeinen nicht zu sehen; ihre schlitzförmige Öffnung wenig hervortretend. Das I. Stadium trägt auf Kopf und Thorax die bekannten dunkleren Sklerite.

Tabelle 3.

Größenverhältnisse von Antennenlänge und Kopfbreite. (Für die Berechnung wurden bei *Lygus pabulinus* die Messungen von Thomsen, bei *Plesiocoris rugicollis, Psallus ambiguus* und *Orthotylus marginalis* die Messungen von Petherbridge u. Husain benutzt. Zum Vergleich sind die auf Messungen des Verfassers beruhenden Berechnungen in Klammern gesetzt.)

Stadium	*Lygus pabulinus*	*Plesiocoris rugicollis*	*Psallus ambiguus*	*Orthotylus marginalis*
I	3,1 :1	2,05:1	1,62:1	1,7 :1
II	3,15:1	2,25:1	1,98:1 (1,95:1)	1,84:1 (1,84:1)
III	3,65:1	2,5 :1 (2,35:1)	2,01:1	2,17:1 (2,12:1)
IV	4,3 :1	2,82:1 (2,85:1)	2,2 :1 (2,25:1)	2,72:1 (2,72:1)
V	4,7 :1	3,34:1 (3,24:1)	2,5 :1 (2,4 :1)	3,37:1 (3,4 :1)
Imago	5,1 :1	4 :1 (4,32:1)	2,92:1 (2,75:1)	4,1 :1 (4,35:1)

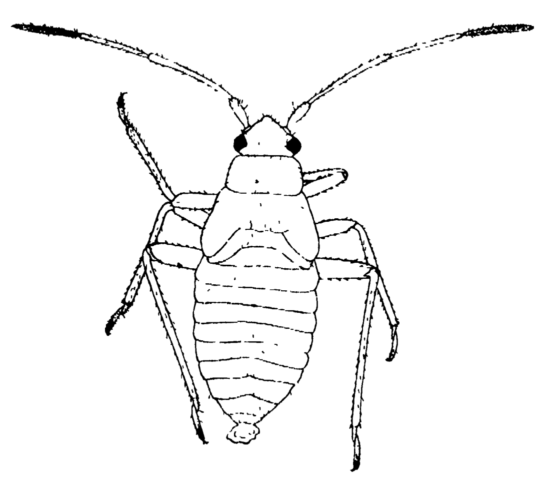


Abb. 18. *Lygus pabulinus.* IV. Larvenstadium. Vergrößerung wie Abb. 9.

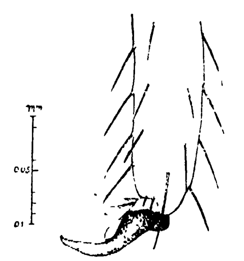


Abb. 19. *Lygus pabulinus.* IV. Larvenstadium. Rechter Hinterfuß.

Die Nahrung der Larven. Es ist ein unglücklicher Zufall, daß sich bei den im Frühjahr 1933 von Apfelbäumen eingesammelten und in Zucht genommenen Capsiden-Larven keine einzige Larve von *Lygus*

pabulinus und *Plesiocoris rugicollis* befand. Wir haben daher die von Thomsen (a. a. O.) so gewissenhaft festgestellten Schädigungen, die eben nicht nur in einem Saftentzug bestehen, im Versuch nicht entstehen sehen. Wenn die Knospen sich etwas entfaltet haben, selten erst beim Aufblühen, schlüpfen die Larven und saugen dann (nach Thomsen) sofort an den jungen Blättern. Die Stichwunden, aus denen etwas Saft sickert, verwandeln sich in einigen Stunden zu kleinen rötlichen Flecken. Hier ist das Blattgewebe abgestorben, oft durch die ganze Blattdicke hindurch (Abb. 20); in diesem Falle entstehen Löcher im Blatt, wie man das besonders bei Kirschen und Krautpflanzen (Dahlien) beobachten kann. Durch Korkbildungen an den Rändern der Stichstellen wird das normale Wachstum der Blätter gehemmt, die sich infolgedessen unregelmäßig falten und krümmen. Das gleiche gilt für die Triebe. Ein vollständiges Absterben der Triebe, wie es Thomsen als Ursache der „Krähenfußbildung" (= Austreiben der unterhalb der Terminalknospe gelegenen Knospen) beschreibt, konnten wir nicht beobachten. Diese Krähenfußbildung soll am stärksten in Norwegen auftreten, in England am wenigsten, während Dänemark eine Mittelstellung einnimmt. Schon Schøyen vermutet, daß die Wirkung des Frostes auf die geschwächten Terminaltriebe an der Bildung der „Krähenfüße" mit beteiligt ist. Ähnlich wie an den Blättern entstehen die Schäden an den jungen Früchten. Der Hauptschaden geschieht vermutlich bevor die Früchte 2 cm dick sind. Viele fallen ab, die meisten verkrüppeln. Thomsen gibt an, daß sich nur große, rauhe und verkorkte Stellen auf der Haut bilden, wenn die Früchte in Walnußgröße angestochen werden. Die Blätter sagen nur während ihres Wachstums den *Lygus*-Larven zu, später sind sie offenbar zu hart (Thomsen, S. 439). Dieser im Sommer auf den Obstbäumen einsetzende Nahrungsmangel zwingt die Larven nach Thomsen zur Abwanderung auf Krautpflanzen,

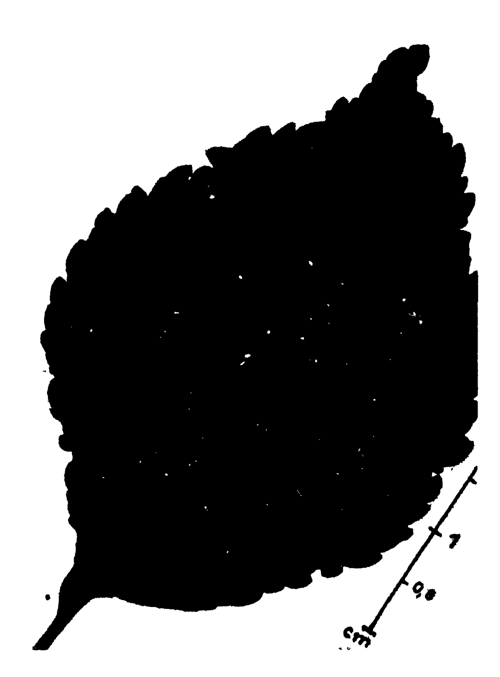


Abb. 20. Apfelblatt mit zahlreichen Stichstellen von *Plesiocoris rugicollis*- oder *Lygus pabulinus*-Larven. Schwach vergrößert.

von denen sie eine große Zahl besiedeln und schädigen können. Thomsen (a. a. O., S. 441) beschreibt die Schadbilder an Johannisbeere, Birne, Brombeere, Kartoffel, Dahlien und Rosen. Auf Holzpflanzen mit dauernd nachwachsenden jungen Trieben, z. B. Brombeeren, bleiben die Wanzen auch im Sommer (Thomsen, S. 440).

Lygus pratensis L. In unserer Mitteilung I, S. 129, konnten wir beweisen, daß *L. pratensis* als Imago überwintert. Schon 1918 hat ihn Rostrup in großer Zahl in Fanggürteln erbeutet (Thomsen, a. a. O., S. 451), während er in Ottawa zwischen Laub usw. auf dem Boden der Wälder gefunden wurde (Painter 1932). Nach Alfken (a. a. O., S. 12) dienen der Wanze, die er von Mai bis September gefunden hat, die Rindenritzen von Eichenstämmen als Winterversteck. Daß *L. pratensis* auf den Apfelbäumen nicht brütet, zeigen unsere Klopffänge. Im Frühjahr und Sommer fehlt dort die Wanze vollständig, erst am 23. 8. 33 werden 2 Imagines (♂♂) in Nottensdorf erbeutet (am 29. 8. 30 ebenfalls dort 2 Tiere, 1 ♂ und 1 ♀). Dann steigen die Fangzahlen langsam an und erreichen am 4. 10. mit 21 Wanzen (11 ♂, 10 ♀) den Höhepunkt. Schon am 19. 10. wird nach steilem Abfall der Kurve nur noch 1 Weibchen gefangen. Aber am 2. 11., als der Blattfall schon begonnen hatte, konnten noch 1 ♂ und 1 ♀ erbeutet werden (Abb. 1). — An Brennnesseln fanden wir ebenfalls keine Larven, dagegen am 11. Juli, am 17. August, am 6. September und 4. Oktober je 1 Weibchen.

Aus diesen Fangergebnissen geht klar hervor, daß die Brut von *L. pratensis* weder an Apfel noch an Brennessel heranwächst. Die jungen Imagines verlassen offenbar Ende August ihre Wirtspflanze und beginnen umherzustreifen. Auf dieser Wanderung wird die Brennnessel nur gelegentlich besucht, während sich auf den Apfelbäumen eine beträchtliche Zahl der Imagines versammelt, Männchen und Weibchen. (Häufig fanden wir die Imagines auf *Calluna*-Heide.) Schon in der ersten Hälfte des Oktober setzt die Abwanderung der Wanzen von den Apfelblättern ein. Der Fettkörper ihres Abdomens ist zu dieser Zeit stark entwickelt, die Ovarien dagegen sind noch sehr klein. Man darf annehmen, daß die Winterverstecke aufgesucht werden. Denn da wir im Frühjahr keine Larven von *pratensis* an Apfelbäumen erbeutet haben, wird auch die Eiablage dort nicht stattfinden. Ob die Imagines nach der Überwinterung wirklich erst die Knospen der Bäume anstechen, wie Lehmann (a. a. O., S. 450) in Anlehnung an die Darstellung von Reh (1932, S. 487) vermutet, erscheint mir nicht ganz sicher. Wir hätten sonst bei unseren Klopffängen Ende April und Anfang Mai wenigstens einige Imagines an Apfelbäumen erbeuten müssen. Vermutlich fliegen die Wanzen unmittelbar von den Winterverstecken zu ihren Sommerpflanzen. Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 198) haben zwar selber *L. pratensis* nie auf Apfelbäumen gefunden, zitieren aber die

Arbeiten von Taylor und Collinge, von denen die Vertiefungen in Apfelfrüchten auf Eiablagen von *L. pratensis* zurückgeführt werden. In Amerika soll *L. pratensis* an zahlreichen Pflanzen sehr schädlich sein, u. a. auch an Pfirsich, Birne, Erdbeere und Kartoffel (Thomsen, a. a. O., S. 450). Wenn Thomsen (a. a. O., S. 451) *L. pratensis* niemals auf Apfelbäumen beobachtet hat, so hat er vermutlich seine Untersuchungen nicht tief genug in den Spätsommer ausgedehnt. Bezüglich der vielen europäischen Meldungen von der Schädlichkeit des *L. pratensis* verweise ich auf Reh (1932, S. 486) und Lehmann (a. a. O., S. 450). (Schluß folgt.)

Richtigstellung

zu der „Erwiderung" des Dr. Krüger-Landsberg/Warthe zu „Luzerneschädlinge" von Dr. Hans Lehmann in Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz, H. 2, S. 92, Jahrg. 1934.

Von Dr. Hans Lehmann, Thür. Hauptstelle für Pflanzenschutz, Jena.

Mit den von der Sachlage unterrichteten Fachgenossen, insbesondere auch mit der Leitung der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft weiß ich mich in der Auffassung einig, daß **die sog. „Erwiderung" des Dr. Krüger zum mindesten überflüssig war.** Was Dr. Krüger darin über den im Arbeitsbereiche der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Landsberg an der Warthe eingetretenen Vergiftungsfall zu berichten hat, ist nahezu wörtlich bereits im Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst veröffentlicht und damit den Fachgenossen bekannt gegeben worden. Ich verzichte hier, auf diesen Fall und die Ausführungen des Dr. Krüger darüber kritisch einzugehen. Ich möchte nur den uneingeweihten Lesern gegenüber, die aus der „Erwiderung" vielleicht den Eindruck gewinnen könnten, ich hätte die jetzt durch nochmaligen Abdruck in Erinnerung gebrachte Veröffentlichung des Dr. Krüger übersehen oder mit Absicht übergangen, betonen, daß dies nicht der Fall ist. Gerade in gebührender Würdigung des von Krüger geschilderten Falles habe ich es für geboten gehalten, die Fachgenossen auf dem Gebiete der Pflanzenschutzforschung zu weiteren Untersuchungen und Versuchen über die Zweckmäßigkeit und Zulässigkeit der Anwendung arsenhaltiger Mittel zur Bekämpfung von Luzerneschädlingen anzuregen. Ich habe dabei ausdrücklich gesagt: „daß genaue Anweisungen über diese neuzeitliche Bekämpfungsart heute noch nicht gegeben werden können, sondern daß erst noch verschiedene Vorversuche notwendig sind". Wenn Dr. Krüger seine „Erwiderung" offenbar zu ihrer Begründung und Rechtfertigung damit schließt, er müsse, „den Landwirten dringend raten, Arsenpräparate zur

Bekämpfung von Luzerneschädlingen nicht zu verwenden", so kann ich ihm insofern durchaus beipflichten, als ich bei dem gegenwärtigen Stande der Forschungs- und Versuchsarbeit auf diesem Gebiete jeden Nichtfachmann warnen muß, ohne Beratung, Anleitung, Überwachung und Mitverantwortung eines Pflanzenschutzsachverständigen arsenhaltige Pflanzenschutzmittel gegen Schädlinge an Futterpflanzen zu verwenden. Dieser Warnung hätte es meiner Ansicht nach den Lesern der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten gegenüber nicht bedurft. Ich bin auch überzeugt, daß diese Leser, soweit sie an der Lösung der brennenden Arsenfrage interessiert und beteiligt sind, sich durch die „Erwiderung" des Dr. Krüger nicht beirren lassen werden. Selbst die mit der Arsenfrage nicht unmittelbar befaßten Leser werden unzweifelhaft den sachlichen Inhalt und die Bedeutung der „Erwiderung" des Dr. Krüger richtig einzuschätzen wissen.

Berichte.

Uebersicht der Referaten-Einteilung s. Jahrgang 1932 Heft 1, Seite 28.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

7. Studium der Pathologie (Methoden, Apparate, Lehr- und Handbücher, Sammlungen).

Krankheiten und Feinde der Zierpflanzen in Garten, Park und Gewächshaus. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. Von Prof. Dr. Gustav Lüstner, Vorst. der pflanzenpatholog. Versuchsstation der Lehr- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst-, Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. Mit 171 Abb. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1933. Preis geb. ℳ 5.80.

Lüstner hat seinen 2 Büchern „Krankheiten und Feinde der Obstbäume" und „Krankheiten und Feinde der Gemüsepflanzen" ein neues Werk beigefügt und die Zahl der von Flachs und Pape in neuerer Zeit über die gleiche Materie handelnden Bücher um ein weiteres vermehrt. Das Buch ist dadurch ausgezeichnet, daß es nicht nur pflanzliche Feinde (bes. Pilze), sondern auch tierische Schädlinge behandelt und Krankheiten, die nicht parasitäre Ursache haben, ferner dadurch, daß es den ganzen Stoff nach Kulturpflanzen gliedert und diese in alphabetischer Reihenfolge mit ihren verschiedenen Krankheiten anordnet. Auf die Autorennamen der einzelnen Arten-Benennungen wird verzichtet, ebenso auf Literaturangaben. Die Abbildungen sind zum großen Teil anderen, älteren Werken entnommen und in diesem Falle ist nur der Autorname, nicht aber die Quelle angegeben. Im übrigen ist es eine hübsch gedruckte, anschauliche Schrift, die neben andern sich den Weg zu den Praktikern bahnen möge. Tubeuf.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A. Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Botjes, O. J. G. Verzwaaking van het Virus der Topnekrose, en verworven Immuniteit van Aardappelrassen ten Opzichte van det Virus. Tijdschrift over Plantenziekten. 1933, S. 249—262, 1 Tafel.

Gesunde Kartoffelknollen können den Virus der Gipfel (Triebspitzen-) nekrose enthalten. Er läßt sich durch den Saft, nicht aber auch durch Blattläuse auf andere Pflanzen übertragen. An Tabakpflanzen ruft er die Maserkrankheit der Blätter oder auch Ringelfleckigkeit hervor. Durch Pfropfversuche erbrachte Botjes den Nachweis, daß der in gesunden Pflanzen der Sorte Erstling enthaltene Virus seine Virulenz beim Überimpfen in eine andere Sorte beibehält oder aber auch nicht im vollen Umfange aufrecht erhalten kann. Im letztgenannten Falle geht die Virulenzminderung Hand in Hand mit einer Steigerung der Immunität in der beimpften Pflanze, eine Erscheinung, die bisher an Kartoffel noch nicht wahrgenommen worden ist. Keinerlei Abschwächung erfährt der Erstling-Virus bei Übertragung auf Zeeuwsche Blaue, schwache Minderung bei der Sorte Bravo und sehr starke bei Bloemgrafje. Die in Frage kommenden Krankheitserscheinungen werden auseinandergehalten als primäre, sekundäre und abgeschwächte sekundäre Spitzennekrose. Hollrung.

Hoggan, I. A. Some Viruses affecting Spinach, and certain Aspects of Insect Transmission. Phytopathology, 1933, S. 446—474, 5 Abb.

Hoggan konnte am Spinat drei Viruskrankheiten nachweisen, die zur Vergelbung und Vertrocknung zuweilen zum völligen Absterben der Pflanze Anlaß geben. Die Urheber finden sich auch vor in der Gurke, der Zuckerrübe und der Tabakpflanze. Es gelang ihm Gurkenmosaik, Zuckerrübenmosaik und Tabaktüpfelmosaik auf Spinat zu übertragen, alle drei auf künstlichem Wege, die ersten beiden auch mit Hilfe der Blattlaus *Myzus*. Eine Vererbung des Verseuchungsstoffes von den elterlichen *Macrosiphum solanifolii* auf die Nachkommen konnte nicht wahrgenommen werden. Hollrung.

Koch, K. L. The Nature of Potato Rugose Mosaic. Phytopathology, 1933, S. 319—342, 4 Abb.

Nach neueren Untersuchungen von Koch ist die zum ersten Male von Schulz und Folsom beschriebene Runzelmosaik der Kartoffelpflanze das Ergebnis der Zusammenarbeit zweier Arten Virus, des Maservirus (mottle virus) und des Adernleistenvirus (veinbanding virus). Aber auch die Vereinigung von Adernleistenvirus und Ringtüpfelvirus (ringspot virus) kann ähnliche Erscheinungen hervorbringen. Der Maservirus findet sich in anscheinend gesunden Knollen vor. Durch Blattläuse wird er nicht übertragen. Es ist anzunehmen, daß mit Hilfe von Kartoffeln, die frei von Maservirus sind, die Entstehung von Runzelmosaik unterbunden werden kann. Eingehende Angaben macht Koch über das Verhalten der drei Virusarten und über die Verfahren zu ihrer Trennung. Hollrung.

2. Nicht infectiöse Störungen und Krankheiten.

a) Ernährungs- (Stoffwechsel-) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Brandenburg, E. Onderzoekingen over Ontginningsziekte II. Tijdschrift over Plantenziekten, 39. Jahrg., 1933, S. 189—192, 2 Abb.

Brandenburg untersuchte inwieweit im Nährmittel enthaltenes Kupfer von Einfluß auf die Flissigkeit des Hafers ist. Anfänglich entwickelten sich die mit und ohne Kupfer erzogenen Pflanzen gleichmäßig gut. Nach Ablauf von vier Wochen stellten sich aber an den nicht mit Kupfer ernährten Pflanzen weiße Blattflecken und Rollung der Spreite um die Mittelrippe ein. Schließlich trockneten die Blattspitzen ein und die jüngsten Blätter kamen überhaupt nicht mehr zur Ausbildung. Die gesunden Pflanzen erreichten 110 cm, die kupferhungrigen nur 20 cm Höhe. An den kupferhungrigen Haferpflanzen gelangten viel Seitenschosse zur Anlage, blieben aber ohne Ausbildung, indem sie vorzeitig abstarben. Hollrung.

Bredemann, G. Institut für angewandte Botanik Hamburg. 50. Jahresbericht. Darin: **Untersuchung und Begutachtung von Rauchschäden.** S. 116—122. 3 Abb.

Die Mitteilung enthält eine Nachprüfung verschiedener für die Feststellung von Rauchgasvergiftungen in Frage kommender äußerer und innerer Veränderungen an der Pflanze sowie Hinweise auf verhältnismäßig leicht durchführbare mikrochemische Verfahren zur Ermittelung von Rauchschaden. Für die Erkennung von Beschädigung durch schweflige Säure wird ein neues, sicher arbeitendes mikrochemisches Verfahren angegeben. Salpetrige Säure ließ sich nur bis zum Ablauf einer Stunde nach erfolgter Einwirkung auf die Pflanze nachweisen. Fluorwirkungen wurden durch Überführung in Kieselfluornatrium ermittelt. Ammoniakschädigung wurde durch die Kristalle von Ammoniumplatinchlorid klargelegt. Das Verfahren erweist sich noch 14 Tage nach erfolgtem Gaseinbruch als verwendbar. Als sehr brauchbar für den Nachweis von Teer- und Asphalt-Beschädigungen wurde das Mittel von Dvorak (Ausschütteln mit Benzol und Prüfung des Farbentones im ultravioletten Licht) als sehr geeignet befunden. Hollrung.

Niethammer, A. Die Mikroflora verschiedener Gemüsepflanzen unter besonderer Berücksichtigung der Samen und Früchte. Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 7 (1933), S. 567, 5 Abb.

In den letzten Jahren hat man der Praxis für viele durch Mikroorganismen bedingte Krankheiten an Gemüsepflanzen als vorbeugende Bekämpfungsmaßnahme fast allgemein auch die Beizung des Saatgutes empfohlen. Exakte Untersuchungen über die phytotoxische und die fungizide Wirkung der Beizmittel fehlen aber noch für die meisten Gemüsearten. Auch sind unsere Kenntnisse über die Besiedlung des Gemüsesaatgutes mit pflanzlichen Mikroorganismen noch gering. Die vorliegende Arbeit liefert einen Beitrag zur Orientierung über das Auftreten von Mikroorganismen an Frucht und Samen folgender Gemüsearten: Tomate, Gurke, Fenchel, Sellerie, Möhre, Petersilie, Rotkohl, Blattkohl, Blumenkohl, Kopfsalat und Spinat. Die im einzelnen festgestellten, in ihrem Verhalten gegenüber Samen und Pflanzen sehr verschiedenartigen Mikroorganismen wurden an künstlich damit infizierten Samen der Einwirkung von Beizmitteln (Tutan, Uspulun-Universal und Germisan) ausgesetzt. Auf diese Weise wurde die fungizide Leistung dieser Präparate unter gleichzeitiger Berücksichtigung ihres Einflusses auf die Samenkeimung ermittelt. Für Gurken- und Sellerie-Saatgut wird die Beizung empfohlen, ferner für Fenchel, wenn auch bedingt. Salat- und Tomatensamen sind durch ihre Empfindlichkeit gegenüber den Beizmitteln gekennzeichnet. Für die genannten Kohlarten, für Möhre und Petersilie, deren Samen sich gegen die Beizung als wenig empfindlich erwiesen, soll durch

weitere Untersuchungen vor allem die Frage geklärt werden, inwieweit ihre Samen als Überträger von Krankheitskeimen in Frage kommen. Für Spinat dürfte sich eine Beizung des Saatgutes, wenn auch seine Keimung durch die angewandten Beizungen günstig beeinflußt wurde, erübrigen, da anscheinend eine Übertragung von Krankheitskeimen durch den Samen nicht gegeben ist. Die Arbeit weist auffallend viele Druckfehler auf, die hauptsächlich die Pilznomenklatur betreffen. Elßmann (Weihenstephan).

B. Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

a. Bakterien, Algen und Flechten.

Jenkins, A. E. Applications of the Terms „Anthracnose“ and „Scab“ to Plant Diseases caused by Sphaceloma and Gloeosporium. Phytopathology, 1933, S. 389—395.

Die Bezeichnungen Anthraknose und Schorf haben bisher ziemlich wahllos für Pflanzenkrankheiten Verwendung gefunden, deren Entstehung auf die Pilze *Sphaceloma, Gloeosporium* und *Colletotrichum* bzw. *Elsinoe* zurückgeführt wird. Die Verfasserin schlägt vor, daß die Bezeichnung Anthraknose in Zukunft für die durch die genannten Pilze hervorgerufenen nekrotischen und hypoplastischen die Bezeichnung Schorf für die hyperplastischen Erkrankungsformen Anwendung finden. Hollrung.

Bouman, A. M. Bestrijding van bacterieele Wortelknobbels bij Appel en Peer. Tijdschrift over Plantenziekten, 1933, S. 217—224.

Auf Grund der Tatsache, daß die in Zersetzung übergehenden Wurzelgallen (Wurzelkröpfe) der Obstbäume Bakterien (*Bact. tumefaciens*) in den Boden entlassen, hat die Verfasserin nach geeigneten Mitteln zur Bodenentseuchung geforscht. Die von anderer Seite empfohlene wässrige Uspulunlösung 0,5 v. H., 10 l je Quadratmeter blieb bei Äpfeln und Birnen ohne befriedigendes Ergebnis. Auch erwies sie sich hinsichtlich der Kosten als unannehmbar. Besseres leistete das Eintauchen der Wurzeln junger Bäume vor dem Auspflanzen in einen aus 0,5 v. H. Uspulunlösung und tonigem Boden hergestellten Schlamm. Unter den Quitten wurden verschiedene Sorten festgestellt, die sich frei von Wurzelgallen halten. Hollrung.

c. Phycomyceten.

Reddick, D. und Crosier, W. Biological Specialization in Phytophthora infestans. American Potato Journal. 1933, 129—134.

Für die Vereinigten Staaten hat Reddick festgestellt, daß *Phytophthora infestans* hier — sehr im Gegensatz zum Getreiderost — nur in einer Form auftritt. Nachdem nun in neuester Zeit Schick für Pommern 3 biologische Abarten von *Ph. infestans* aufgestellt hat, unternahm es Reddick zu ermitteln, ob die amerikanische Form des Parasiten etwa in anderen Ländern der Welt ein abweichendes Verhalten bekundet. An 6 nach Moskau und 10 nach München übermittelten Kartoffelsorten konnte ein abweichendes Verhalten nicht beobachtet werden. Reddick wirft deshalb die Frage auf, ob das von Schick verwendete *Solanum demissum* etwa den Anlaß zu einer Abartenbildung gegeben hat. An einer großen Anzahl von Kartoffelsorten, welche mit *Phytophthora* aus den verschiedensten Landesteilen verseucht worden waren, vermochte Reddick keinerlei Erscheinungen aufzufinden, welche auf das Bestehen biologischer Rassen schließen lassen. Auch umfang-

reiche Messungen an den Sporangien ergaben keine Anhaltspunkte für das Bestehen solcher Formen. Größe und Gestalt der Sporen wurde durch einen Temperaturunterschied von 3° mehr beeinflußt als durch den aus rohen Kartoffelstücken hergestellten Nährboden. Hollrung.

Pirone, P. P., Newhall, A. G., Stuart, W. W., Horsfall, J. G. und Harrison, A. L. Copper Seed Treatments for the Control of Damping-Off of Spinach. Bulletin 566 der Cornell-Universität-Versuchsstation. Ithaca, New York 1933, 25 S., 14 Abb.

Gestützt auf die Annahme, daß das im Staate New York auf Hochland- wie auf Niederungsböden gleich stark beobachtete Eingehen junger Spinatpflanzen auf den bodenständigen Pilz *Pythium ultimum* zurückzuführen ist, haben die Verfasser dem Übel durch Beizung der Samen entgegenzutreten versucht. Sowohl einstündiges Eintauchen in eine annähernd 1 v. H. Kupfersulfatlösung wie das gründliche Bestäuben mit Pulver von Kupferoxyd (ein flachgestrichener Teelöffel auf etwa 500 g Saat) lieferten günstige Ergebnisse. Nicht gleich gut wirkten Kupferkarbonat, Kupfersulfatmonohydrat, Quecksilberoyd, Ätzsublimat, Somesan in Pulverform und Ätzsublimatlösung. Hollrung.

Cook, H. Th. Studies on the Downy Mildew of Onions, and the causal Organism, Peronospora destructor (Berk.) Caspary. Memoir 143 der Cornell Universität Versuchsstation in Ithaca, New York 1932, 40 S., 11 Abb.

Die zum ersten Male von Berkeley vorgefundene und als *Botrytis destructor* beschriebene später von Caspary zu Peronospora gestellte Pilzkrankheit der Zwiebel greift, wie Cook festgestellt hat, ihren Wirt in jedem beliebigen Entwicklungsstadium an. Natürliche Quellen für das Entstehen des Befalles sind einerseits die Samenzwiebeln, andererseits der Ackerboden. Reichliche Feuchtigkeit und niedere Luftwärme, Umstände, wie sie namentlich in der Nachbarschaft von Buschwerk vorliegen, begünstigen das Auftreten des Pilzes. Anfänglich tritt er gleichmäßig verteilt über das Feld in die Erscheinung. Zur Fruchtträger- und Sporenbildung erfordert es feuchter Blätter. Die Sporenkeimung erfolgt bei 3—27° C, am besten bei 11°. Von Fungiziden ist keine Abhilfe zu erwarten. An der wachsigen Haut bleiben weder Pulver noch Brühen haften. Um die Verschleppung des Pilzes auf gesundes Ackerland zu verhüten, sind die Saatzwiebeln 8 Stunden lang mit Luft von 40° C zu behandeln. Verbrennung der Ernterückstände hat zu einer merklichen Abschwächung des Befalles geführt. Auch die Fruchtfolge ist von erheblichem Einfluß auf die Befallstärke. Hollrung.

Husfeld, B. Über die Züchtung plasmoparawiderstandsfähiger Reben. Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 7/1933, S. 15, 57 Abb.

Über die umfangreiche Arbeit sei hier nur insoweit kurz berichtet, als es sich um pflanzenpathologische Erörterungen und Ergebnisse handelt. Verfasser bespricht die Voraussetzungen für das Gelingen einer künstlichen Infektion von Rebsämlingen und teilt ein geeignetes Infektionsverfahren mit. Nach den bisherigen Versuchen, die allerdings mit einer wesentlich größeren Zahl von Pilzherkünften noch fortgesetzt werden sollen, ist nicht anzunehmen, daß von *Plasmopara viticola* spezialisierte Biotypen vorkommen. Für die Erhaltung des Pilzes, dessen Kultur auf künstlichen Nährböden bisher nicht gelungen ist, über Winter wurden zwei verschiedene Wege gefunden. Durch Treiben von vorzeitig zur Ruhe gebrachten Topfreben gelang es, zu verschie-

denen Zeiten Pflanzen mit frischem Blattmaterial für Infektionsversuche zur Verfügung zu haben. Auch die Verwendung von „nicht allzu trockenen und nicht im Freien überwinterten Herbstblättern, die stark mit Oosporen angereichert waren", ergab die Möglichkeit, Infektionen hervorzurufen. Ein besonderes Verfahren gestattet auf verhältnismäßig einfache Weise eine sehr große Zahl von Rebensämlingen auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Plasmopara zu prüfen. Im Verhalten der Rebensämlinge bei künstlicher Plasmoparainfektion ergaben sich verschiedene Befallstypen. Bei den plasmoparawiderstandsfähigen Reben wird ein rasches Absterben der befallenen Zellen oder Gewebe und eine starke Chlorophyll- oder Anthocyan-Anhäufung um die Infektionsstelle herum beobachtet. Das Pilzmyzel ist viel schwächer als bei den anfälligen Reben. Die Gründe für dieses verschiedene Verhalten und die Möglichkeiten einer Deutung der Immunität werden erörtert. Nur die Kreuzung europäischer Qualitätsreben mit plasmoparawiderstandsfähigen ausländischen Reben und die Heranzucht von Tochtergenerationen in einer sehr großen Zahl von Sämlingen dürfte Aussicht bieten, daß das Zuchtziel, plasmoparaimmune Qualitätsreben, erreicht wird. Elßmann, Weihenstephan.

d. Ascomyceten.

Peace, T. R. and C. H. Holmes. Meria laricis, the leaf cast disease of larch. Oxford Forestry Memoirs, No. 15, 1933, 29 S., mit 18 Abbildungen.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem Nadelschüttepilz der Lärche, *Meria laricis* Vuill., welcher die wichtigste Krankheit der europäischen Lärche in britischen Baumschulen verursacht. Die Morphologie des Pilzes wird beschrieben und abgebildet. Verfasser haben den Krankheitserreger auf künstlichen Nährböden kultiviert und seinen Parasitismus durch Infektionsversuche festgestellt. Der Pilz richtet erheblichen Schaden nur an *Larix decidua* Mill. an, aber *L. occidentalis* Nutt. wird auch befallen; *L. Kaemferi* Sarg., *L. sibirica* Ledebour und *L. Gmelini* Pilger var. sind äußerst resistent. Versuche weisen darauf hin, daß diese Widerstandsfähigkeit eher physiologisch als mechanisch ist. Der Pilz überwintert auf den vorjährigen entweder am Boden liegenden oder noch hängenden Nadeln, und die neue Infektion wird erst Anfang Mai sichtbar. Die Krankheit wird durch Feuchtigkeit begünstigt und hört bei trockenem Wetter fast vollkommen auf. Sie befällt auch ältere Lärchen, ist aber nur in den Baumschulen gefährlich; 2jährige Pflanzen werden am schwersten angegriffen, doch sind 1jährige Keimlinge auch sehr empfindlich. Die Wirkung von Frost auf Lärchen wird mit dem durch *Meria* hervorgerufenen Krankheitsbild verglichen. Der Pilz kann epidemisch auftreten ohne irgend eine Prädisposition des Wirts durch Frost. Die Bekämpfung dieser Krankheit geschieht durch Vermeiden der Einführung von europäischen Lärchen außer in Form von Saaten und durch Bespritzen mit Schwefelmitteln. Ein Bespritzungsprogramm wird vorgeschlagen.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Sampson, K. The systemic infection of grasses by Epichloe typhina (Pers.) Tul. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XVIII, 1933, S. 30—47, mit 3 Tafeln.

Epichloe typhina dringt in die vegetativen Organe der Gräser hinein und wächst im Interzellularsystem. Der Pilz überwintert in den perennierenden Teilen des Wirts und kann deshalb durch Teilung derselben verbreitet werden. Die Entwicklung des Stromas kommt zu der Blütezeit vor und ist mit der Fruchtbarkeit des Wirts eng verbunden. Ein Zustand von verborgener Infektion ohne sichtbare äußere Symptome kann für mehrere Jahre dauern.

Die Fertilität des Parasiten ist je nach dem Wirt verschieden. Verfasserin beschreibt die Krankheit auf *Dactylis glomerata* und *Festuca rubra*; auf letzterem findet Perithecienbildung verhältnismäßig selten statt. Aus infizierten Pflanzen können anscheinend gesunde Blütenähren entstehen, worin der Pilz aber in allen Teilen vorhanden ist. Bei *F. rubra* erzeugen solche Blüten keimungsfähige Samen, welche aber nur infizierte Sämlinge hervorbringen. Der Parasit kann *F. rubra* gänzlich durchwuchern ohne sichtbaren Schaden anzurichten. Solche Pflanzen entsprechen denjenigen von *Lolium perenne*, welche von einem ungenannten sterilen Pilz angegriffen worden sind. Den Schluß dieser Arbeit bildet eine Besprechung der Möglichkeit, daß das Endophyt von *Lolium* mit *E. typhina* identisch sein dürfte.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Dennis, R. W. G. Studies in the morphology and biology of Helminthosporium Avenae. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XVIII, 1933, S. 223—238, mit 4 Taf. und 2 Textabb.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der durch *Helminthosporium Avenae* verursachten Blattstreifenkrankheit von Hafer. Die Morphologie des Parasiten wird beschrieben und abgebildet. Verfasser unterscheidet das primäre Stadium der Erkrankung auf den Sämlingen und die sekundäre Phase auf den erwachsenen Pflanzen. Letztere ist nicht eine direkte Fortsetzung des primären Stadiums, sondern eine neue durch Konidien hervorgerufene Infektion, welche nur bei genügender Luftfeuchtigkeit stattfindet. Der Pilz überwintert in den Samen und kann nicht im Boden saprophytisch leben. Die Optimumtemperatur für den Parasiten ist gegen 20° C und das Maximum ungefähr 30° C. Im Felde wird das primäre Stadium der Krankheit durch die Temperatur viel beeinflußt und es erreicht sein Maximum auf den Blättern im Herbst und im Frühjahr.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Silow, R. A. A systemic disease of red clover caused by Botrytis anthophila Bond. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XVIII, 1933, S. 239—248, mit 1 Taf. und 2 Textabb.

Botrytis anthophila ist ein Parasit des Rotklees, dessen Sporen sich in den Staubbeuteln des Wirts finden, eine eschengraue Verfärbung derselben hervorrufend. Die Sporen werden von Bienen übertragen und keimen auf den Narben gesunder Pflanzen. Das Myzel wächst in die Samen hinein, welche später infizierte Sämlinge hervorbringen. Diese Krankheit ist weit verbreitet und bewirkt eine Verminderung der Fruchtbarkeit des Rotklees. Der Pilz ist rein kultiviert worden, und sein Parasitismus wurde durch Infektionsversuche festgestellt. *Botrytis antherarum Trifolii* Schlecht wird als ein Synonym von *B. anthophila* Bond angesehen. *B. Trifolii* Kingma, ein aus Rotkleesamen isolierter Pilz, ist wahrscheinlich nur eine Varietät derselben Art, welche vielleicht in der Größe der Konidien und in gewissen kulturellen Eigenschaften etwas von dem Typus abweicht.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Ghamrawy, A. K. Rotting of Galtonia bulbs caused by Fusarium culmorum (W. G. Sm.) Sacc. and Penicillium corymbiferum Westling. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XVIII, 1933, S. 249—252, mit 1 Textabb.

Unter verschiedenen Verhältnissen bewirken Rassen von *Fusarium culmorum* und *Penicillium corymbiferum* eine Fäule aufbewahrter *Galtonia*-Zwiebeln. Bei ziemlich hohen Temperaturen (28° C) ist *Fusarium* schädlicher

als *Penicillium*. Die im Freien angepflanzten Zwiebeln sind bis jetzt nur durch die *Penicillium*-Rasse und eine ähnliche aus Lilienknollen isolierte *Penicillium*-Form angegriffen worden. Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Böning, K. Über eine zweite Brennfleckenkrankheit des Tabaks, hervorgerufen durch einen Pilz aus der Gattung Gloeosporium. Desmaz. et Mont. Prakt. Bl. f. Pflanzenbau und -schutz, 1932/33, **10**, 253—255.

Der vorläufig als *Gloeosporium nicotianae* beschriebene Pilz rief besonders auf älteren Blättern von *Nicotiana rustica* oft etwas blasig aufgetriebene Brennflecken hervor. Kattermann.

Flachs, K. Salatfäule. Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. -schutz, 1932/33, **10**, 261—264.

Die durch *Sclerotinia*-Arten, in Bayern vor allem *Sclerotinia minor* und *Scl. sclerotiorum*, hervorgerufenen Welke- und Fäuleerscheinungen bei Salat in Frühbeet und Freiland werden beschrieben und bewährte Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung mitgeteilt. Kattermann.

f. Uredineen.

Mc Donald, J. Two new records of physiologic forms of wheatstem rust in Kenya Colony. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XVIII, 1933, S. 218—222.

Das Vorkommen von einer dritten und einer vierten physiologischen Rasse des Weizenstammrostes in Kenya wird angemeldet. Diese Formen sind dort als K_3 und K_4 bekannt. Verfasser ist der Meinung, daß K_3 mit der amerikanischen Form 34 identisch ist: K_4 hat eine große Ähnlichkeit mit Form 116, welche in Kanada durch Bastardierung erzeugt wurde, ihre Identität aber ist noch nicht entschieden. Die gegenwärtige Verbreitung von K_3 und K_4 wird angegeben. Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Thomas, H. E. The Quince-Rust Disease caused by Gymnosporangium germinale. Phytopathology, 1933, S. 546—553, 1 Abb.

Die Empfänglichkeit der virginischen Ceder gegenüber *Gymnosporangium germinale* ist sehr wechselvoll. Bäume, welche Quittenrost aufnehmen, sind verhältnismäßig widerständig gegen Apfel- und Weißdornrost. Innerhalb 2½ Stunden nach Anfeuchtung der Teleutosporen erfolgt Abwurf von Basidiosporen und innerhalb weiterer 2 Stunden Auskeimung der letzteren. Der Verseuchungserfolg wird nach 5—8 Tagen ersichtlich. Die Aecidiosporen keimen ohne Benötigung einer Ruhezeit bei 15—18°. Als neue Wirte für *Gymnosporangium germinale* wurden befunden *Crataegus arnoldiana*, *Cr. beata*, *Cr. brainerdi*, *Cr. calpodendron*. *Cr. holmesiana* und *Cr. monogyna*. Hollrung.

E. Krankheiten unbekannter Ursache.

Kaden, O. F. Untersuchungsergebnisse über nichtparasitäre Kakaokrankheiten in San Tomè und Principe. Der Tropenpflanzer, 1933, **36**, 321—340.

I. Die Kakaostarre („morte subita"). Bei dieser Krankheit werden die Blätter der Kakaobäume plötzlich glasigschlaff und vergilben in kurzer Zeit. Nach 2—3 Tagen sind die Bäume in der Regel tot. Es konnte festgestellt werden, daß bei eingehenden Bäumen die Wurzeln letzter Ordnung abgestorben sind. Charakteristisch war auch der Geruch welkender zerriebener Blätter nach reifen Äpfeln. Die Ursache der Kakaostarre ist in ungünstigen Witterungs- und Bodenverhältnissen zu erblicken. Durch ausgedehnte Abholzungen sind die Klimaverhältnisse auf der Insel San Tomè und neuerdings auch auf Principe für Kakao immer ungünstiger gestaltet worden, vor allem

wegen der Senkung der Temperaturminima. Schlecht verteilte Regenfälle und ungeeignete Boden- und Untergrundverhältnisse (Hydrargillitläger und Ortstein), sowie Mangel an austauschfähigem Kalk, saure Reaktion und Anreicherung von löslichen Aluminiumverbindungen im Boden begünstigen durch Ernährungsstörungen die Krankheit. Das eigentliche Krankheitsbild kann durch Hinzukommen von Thrips, Wurzelfäule und Termiten entstellt werden.

Durch Wiederaufforstung der von Wald entblößten Höhenrücken und auch durch Bodenbearbeitungs- und Düngungsmaßnahmen kann die Kakaostarre am besten bekämpft werden. Bei Anpflanzung von Schattenbäumen sollen besonders Leguminosen bevorzugt werden. Für Kakaoneuanpflanzungen sind z. B. die widerstandsfähigeren roten Venezuelaarten und ihre Hybriden zu benützen. Wo Ortsteinlager und Hydrargillit im Untergrund vorhanden sind, sollen markottierte Pflänzlinge (ohne Pfahlwurzel) genommen werden.

II. Die Gelbfrüchtigkeit oder „mela", eine physiologische Welkeerscheinung, die derjenigen bei Kaffeebäumen grundsätzlich ähnelt, wird auch mit ähnlichen Mitteln bekämpft.

III. Frühreife und Steinfrüchtigkeit, zwei für die Kakaoqualität schädliche Erscheinungen nicht parasitärer Art, sind entweder auf Wassermangel oder auf an sich ungünstige (zu hohe) Lage der Pflanzungen zurückzuführen. Im einen Fall kann die Bekämpfung durch Kulturmaßnahmen versucht werden, im andern Fall ist schwer etwas zu bessern. Auch richtige Sortenwahl (Angoleta und Cundeamor z. B.) kann die beiden Erkrankungen eindämmen.

IV. Der Zwergwuchs und die Kakaowelke kommen nur in solchen Pflanzungen vor, wo sämtliche Voraussetzungen für Kakaobau fehlen. Wenn sich die Lebensbedingungen für Kakao verbessern lassen, dann besteht die Möglichkeit einer Bekämpfung, andernfalls ist sie zwecklos. Kattermann.

Schlumberger, O. Die Eisenfleckigkeit der Kartoffel. Die Kartoffel, 1933, **13**, 84—85.

Der wirtschaftliche Schaden der Eisenfleckigkeit ist nicht nur bei Speiseware sehr groß, sondern macht sich auch im Saatguthandel bemerkbar. Über die Ursachen der Krankheit ist nicht viel Sicheres bekannt. Verfasser erklärt die Entstehung der im Innern der Knollen ± regellos verteilten Nekrosen durch Funktionsunfähigwerden der Wurzelhaare bei Trockenheit oder auch stauender Nässe, in beiden Fällen also durch lokalen Wassermangel. Die Annahme von Viruserkrankungen als Ursache wird zurückgewiesen. Versuche haben die Unübertragbarkeit der Eisenfleckigkeit durch fehlerhaftes Saatgut auf den Nachbau bewiesen. Schädigungen der Haltbarkeit der Knollen und der Keimfähigkeit des Pflanzgutes sind nur in ganz schweren Fällen beobachtet worden. Kattermann.

III. Pflanzenschutz

(soweit nicht bei den einzelnen Krankheiten behandelt).

Blodgett, F. M., Mader, B. O., Burke, O. D. und Mc Cormack, R. B. New Developments in Potato Spraying. American Potato Journal., Bd. 10, S. 79—88.

Aus den Ergebnissen umfangreicher Versuche geht hervor, daß durch die Bespritzung der Kartoffelstauden zwar im allgemeinen Mehrerträge erzielt werden können (unbespritzt 281, bespritzt 324 Ernteeinheiten), daß

die Höhe der Mehrerträge aber von mancherlei Nebenumständen abhängig ist, die in jedem Einzelfalle Berücksichtigung finden müssen. Von Einfluß sind neben der Brühenstärke die verwendete Brühenmenge, die Anzahl der Bespritzungen, die Anzahl der auf einer gegebenen Fläche verwendeten Spritzdüsen, die Kartoffelsorte und die Lage des Kartoffelfeldes. Zu berücksichtigen bleibt auch der Schaden, den die Räder der Spritzen und die Hufe der Zugpferde verursachen. Empfohlen wird eine Kupferkalkbrühe aus 5 Pfund Kupfervitriol, 2½ Pfund Calciumhydroxyd und 50 Gallonen Wasser (1200 g $CuSO_4$, 600 g $Ca(OH)_2$, 100 l Wasser). Hollrung.

Erster Internationaler Elektro-Radio-Biologischer Kongreß.

Eine innige und nützliche Mitarbeit unter Physikern, Chemikern, Biologen, Naturalisten und Ärzten ist unbedingt nötig für den Fortschritt der Radiobiologie. Diese ist nicht als ein Kapitel der Radiologie oder Biologie gemeint, sondern als eine für sich allein stehende Wissenschaft. Zu diesem Zwecke ist die internationale Gesellschaft für Biologie im Begriffe, den ersten internationalen elektro-radiobiologischen Kongreß vorzubereiten, dessen Eröffnung im Dogenpalaste in Venedig im September 1934 unter dem Vorsitz Seiner Exzellenz des Staatsministers Conte Volpi di Misurata stattfinden soll.

Es werden Auseinandersetzungen und Besprechungen aller Themen, die sich auf schwankende und atomistische Phänomene beziehen, und in Beziehung auf die Biologie stehen, stattfinden, so über: Ultratöne, infrarote, elektrische Wellen, Licht, Ultraviolett, Radium, durchdringende Strahlen, in Beziehungen auf die wahrscheinlichen Einflüsse der verschiedenen Erscheinungen der organischen und organisierten Materie, und in Laboratoriumsanwendungen; Fotodynamische Wirkungen; Distanzwirkungen der Metalle, Strahlen von Gurwitsch, Lichtphänomene, Strahlungen der radioaktiven Salze in organischen Kombinationen; atmosphärische Elektrizitätszustände; Spektrographie; Einflüsse der Strahlungsenergie der Veränderungen usw. Das sind die wichtigsten Themen, die das breite experimentelle und theoretische Feld bilden werden, und das von Spezialisten der Physik, der Radiologie, der Biologie, der Botanik, der Zoologie, der Medizin behandelt werden wird.

Es ist daher ein grundlegender Kongreß, auf neue und universelle Basen aufgestellt, wo zum ersten Male die Studiosen aller Fakultäten, die eine direkte oder indirekte Verbindung mit diesen Themen haben, die die eigenen Ideen gegenseitig wechseln werden, mit der Absicht, ein Programm der Vereinigung im verheißenden Gebiete der Radiobiologie zu erreichen, bestrebt sein werden.

Es werden die berühmtesten zeitgenössischen Meister der Physik, der Chemie, der Biologie beiwohnen. Diesen Konferenzen werden Berichte mehr radio-biologischen Charakters folgen. Jede einzelne radiobiologische Relation wird separat durchgeführt werden, d. h. von einem spezialisierten Biologen, und daher wird der Kongreß am Schlusse imstande sein (infolge der Bewertung der Berichte, der Vorträge und der Sektionsmitteilungen), eine radio-biologische Synthese, begründet auf strenge Prinzipien der Physik, der Chemie, der Biologie zu erreichen.

Wer ausführliche Auskunft wünscht, wolle sich an den provisorischen Sitz der internationalen radio-biologischen Gesellschaft wenden, und seine Korrespondenz an Herrn Dr. Giocondo Protti, Venedig (Italien), Canal Grande-S., Gregorio 173 richten.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastr. 83. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

44. Jahrgang. April 1934 Heft 4.

Originalabhandlungen.

Wanzen (Heteroptera) an Obstbäumen.

(II. Mitteilung[1]).

Von Regierungsrat Dr. W. Speyer (Stade).

Mit 29 Abbildungen. (Schluß.)

Lygus contaminatus Fall. Kaltenbach (1874, S. 587) meldet *L. contaminatus* von Weide (*Salix*), Kirchner (1906, S. 266) von Kartoffel, Gulde (a. a. O., S. 421) von Weide und Hasel im Juli bis Mitte Oktober (aber nur in den höheren Lagen der Randgebirge), während Reh (1932) und Tullgren (1929) die Art überhaupt nicht aufführen. Auch im Rev. appl. Ent. wird *L. contaminatus* nicht genannt. Nach Stichel (Lieferung 6/7, 1930, S. 185) lebt *L. contaminatus* auf *Betula*, *Alnus*, *Ulmus*, *Tanacetum* und Koniferen. Um so erstaunter war ich, nicht nur Imagines, sondern auch Larven, die mit hoher Wahrscheinlichkeit auf *L. contaminatus* bezogen werden müssen, auf den Apfelbäumen in Nottensdorf fangen zu können. Allerdings erbeuteten wir nur 2 Larven im V. Stadium am 14. Juni. Vom 27. Juni an erscheinen die Imagines, die aber niemals sehr zahlreich werden. Mehr als 5 Stück haben wir an keinem Tage erbeutet. Nach dem 3. August fehlt *L. contaminatus* in unseren Fängen (Abb. 1). Das Verhältnis der Geschlechter ergibt sich aus den Fangzahlen: am 27. Juni 1 ♀, 3. Juli 1 ♂ und 2 ♀, 11. Juli 1 ♂ und 1 ♀, 17. Juli 2 ♂ und 3 ♀, 27. Juli nichts, 3. August 5 ♀. Der einzige an einer Ligusterhecke in Nottensdorf am 27. 6. durchgeführte Fang brachte uns 11 Imagines (5 ♂ und 6 ♀). Hiernach dürfte jährlich nur 1 Generation erzeugt werden. Die Eier werden vermutlich Ende

[1]) Die I. Mitteilung erschien unter dem gleichen Titel in dieser Zeitschrift (43. Bd., Jahrg. 1933, Heft 3, S. 113—138).

Juli in die Zweige verschiedener Holzpflanzen, auch wohl in Apfelzweige abgelegt und überwintern dort. Die Larvenentwicklung im nächsten Frühjahr setzt merklich später ein als die von *Orthotylus*, *Psallus* und *Plesiocoris*.

Beschreibung der Larven. Die für die Unterscheidung von anderen Capsidenlarven wichtigen Merkmale habe ich in der Bestimmungstabelle (S. 173) verwertet. Von einer ausführlichen Beschreibung kann ich um so eher absehen, als mir nur ausgewachsene Larven vorliegen.

Über die Nahrung der Larven habe ich keine Beobachtungen machen können.

Lygus campestris L. fehlt in sämtlichen Klopf- und Ketscherfängen des Jahres 1933. Da er nicht selten an Apfelstämmen überwintert (Speyer 1933, S. 128—129), fliegt er offenbar unmittelbar die Stämme an, ohne sich — im Gegensatz zu *Lygus pratensis* — vorher auf den Blättern aufzuhalten.

Lygus kalmi L. Bei Kaltenbach (a. a. O.) und Tullgren (a. a. O.) wird die Art nicht genannt. Kirchner (1906, S. 333) rechnet sie zu den Hopfenschädlingen und Reh (1932, S. 491) folgt den Feststellungen von Uwarow (1914), Uwarow u. Glazumow (1916) sowie Ferdinandsen, Lind u. Rostrup (1919), nach denen *L. kalmi* in Dänemark und Stauropol an Apfel und Stachelbeere schädlich ist. Sonst werden Schäden nur von Krautpflanzen berichtet (Prohaska 1923: an Kümmel und Pimpinella; Zirnits 1926: an Mohrrüben; Flachs 1929: an Sellerie). Gulde (a. a. O., S. 423) kennt *L. kalmi* nur von Umbelliferen, Alfken (a. a. O., S. 13) außerdem von blühenden Weiden. Nach Gulde überwintert die Imago. Rostrup fand sie auch in Fanggürteln (Thomsen, a. a. O., S. 451).

Wir erbeuteten nur in Nottensdorf am 12. 10. an Apfel 1 ♀, das offenbar den Baum als Winterquartier aufgesucht hatte.

Plesiocoris rugicollis Fall. Für das uns benachbarte Bremer Gebiet wird die Wanze von Alfken (a. a. O.) nicht genannt. Dagegen hat Singer (i. lit.) *Ples. rugicollis* im Vorspessart an Salweiden gefangen. Auch Gulde (a. a. O., S. 424) fand *Ples. rugicollis* im Gebirge in höheren Lagen auf Weidengebüsch, stellenweise sogar zahlreich; in der Ebene aber nur selten. Nach Stichel (Lieferung 6/7, 1930, S. 188) ist die Art auf *Salix*, *Alnus* und *Cirsium* in Brandenburg, Schleswig-Holstein, Provinz Sachsen, Freistaat Sachsen, Thüringen, Hessen, Elsaß-Lothringen, Baden, Württemberg, Bayern und auf den Friesischen Inseln erbeutet worden. Schumacher (1914, S. 337) führt sie, wie ich schon in Mitteilung I erwähnte, für unser Gebiet nicht auf. Dennoch hat sich meine in Mitteilung I (S. 129) ausgesprochene Vermutung, daß *Ples. rugicollis* im niederelbischen Obstbaugebiet fehlt, nicht bestätigt. Am

20. 5. klopften wir in Nottensdorf 14 Larven (3 III., 11 IV. Stad.) von den Apfelbäumen. Am 24. 5. erbeuteten wir sogar 16 Larven (1 II., 10 IV., 5 V. Stad.). Am 2. Juni konnten wir nur noch 5 Larven (V. Stad.) fangen, später keine mehr. Die erste Imago (♀) erbeuteten wir am 7. Juni, am 14. Juni 2 Imagines (♀). Ausnahmsweise wurde am 14. 6. auch eine entsprechende Anzahl Apfeläste mit dem Fangnetz abgestreift: Die Ausbeute war 1 ♂. Damit ist der naheliegende Verdacht, daß bei den Klopffängen unverhältnismäßig viel Wanzen entkommen sind, entkräftet. Danach war *Ples. rugicollis* in Nottensdorf verschwunden. Auch Brennesselstauden und die den Obstgarten begrenzende Ligusterhecke waren frei von der Wanze. An unseren anderen Fangplätzen fehlte *Ples. rugicollis* dauernd. Eigenartig ist das frühzeitige und starke Absinken der Larven-Fangzahlen. Man darf daher als sicher annehmen, daß bereits am 2. Juni Imagines vorhanden waren, auch wenn wir keine erbeutet haben. Nach Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 184—185, 193) schlüpfen die Larven im April oder Anfang Mai (etwa 16—17 Tage bevor die Apfelblüten voll entfaltet sind), d. h. gleichzeitig mit *Psallus ambiguus*, 14 Tage früher als *Orthotylus marginalis* und 1 Monat früher als *Phytocoris populi*, *Atractotomus mali* und *Blepharidopterus angulatus*. Das Mißverhältnis zwischen den Fangzahlen der Larven und der Imagines ist auffallend. Da jedoch eine Abwanderung der Imagines auf Krautpflanzen weder von anderen Autoren noch von uns beobachtet wurde, so kann als Erklärung nur angenommen werden, daß die Imagines vornehmlich die oberen Teile der Baumkronen aufsuchen, wo sie von uns nicht erbeutet werden konnten. Dort, an den oberen Zweigen, wird dann vermutlich auch die Eiablage stattfinden. Fryer (1916) konnte feststellen, daß die Eier Ende Juni bis Anfang August einzeln zumeist durch Lentizellen in der Basis der jungen Triebe und im vorvorjährigen Holze versenkt werden. Den im Frühjahr ausschlüpfenden sehr beweglichen Larven wird es ein leichtes sein, von ihrem Entstehungsorte aus auch die unteren Zweige der Krone zu besiedeln. Wir bedauern, daß zwischen dem 25. 4. (als wir noch nichts erbeuteten) und dem 20. 5. keine weiteren Klopffänge stattgefunden haben. Ebenso wie in England und Dänemark tritt *Ples. rugicollis* auch an der Niederelbe nur in 1 Generation jährlich auf.

Beschreibung der Larven (Abb. 21 und 22, Tabelle 1 bis 3). Die ausführlichste Larvenbeschreibung verdanken wir Petherbridge u. Husain (a. a. O.); später hat auch Thomsen (a. a. O.) die charakteristischen Merkmale der Larven festgestellt. Die Larven ähneln denen von *Lygus pabulinus* sehr stark, können aber doch bei aufmerksamer Betrachtung leicht von ihnen getrennt werden. In der Jugend sind die Larven gelblichgrün, sie werden nach jeder Häutung lebhafter grün; jedoch bleiben der Kopf, die Seiten des Körpers und ein Längs-

streifen auf Rücken und Abdomen grünlichgelb. Ebenso wie bei *Lygus pabulinus* wachsen die Antennen stärker als der Körper. Aber während die Antennen bei den jungen *pabulinus*-Larven nur wenig kürzer sind als der Körper und bei den älteren sogar etwas länger, werden die Antennen der *Plesiocoris*-Larven höchstens $^3/_4$ so lang wie der Körper. Auch bei einem Vergleich der Antennenlänge mit der Kopfbreite (Tabelle 3) werden die verhältnismäßig kurzen Fühler der *Plesiocoris*-Larven deutlich. Außerdem besitzt das letzte Antennenglied einen deutlich rötlichen Farbton, Thomsen bezeichnet es geradezu als purpurbraun. Den Antennen der *Lygus pabulinus*-Larve fehlt diese rötliche Farbe stets. Auch die Beine der *Plesiocoris*-Larve sind, wie die Abb. 21

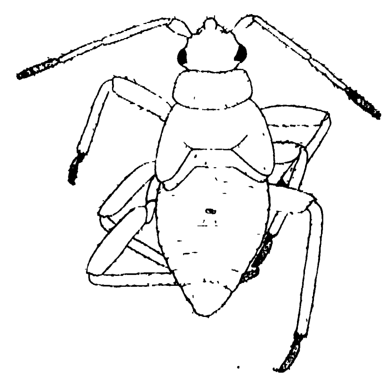


Abb. 21. *Plesiocoris rugicollis.* IV. Larvenstadium. Vergrößerung wie Abb. 9.

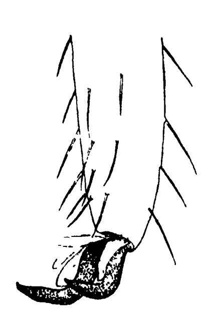


Abb. 22. *Plesiocoris rugicollis.* IV. Larvenstadium. Rechter Hinterfuß. Vergrößerung wie Abb. 19.

zeigt, kürzer und plumper als die von *Lygus pabulinus.* Thomsen berechnete bei *Plesiocoris* und *Lygus pabulinus* das Längenverhältnis zwischen der Hintertibie und dem ganzen Hinterbein. Er fand bei *Plesiocoris*: Stadium I—III etwa $^2/_5$, Stadium IV und V etwa $^1/_2$. Bei *Lygus pabulinus*: Stadium I und II etwa $^1/_2$, Stadium III—V etwa $^2/_3$. Die Krallen der *Plesiocoris*-Larven sind sehr stark, etwa rechtwinklig gekrümmt (Abb. 22). Ein besonders auffallendes Merkmal der *Plesiocoris*-Larve ist die verhältnismäßig große und schwarze Ausmündung der Rückendrüse. Die Drüse selber ist kaum sichtbar. Dagegen kann man am mikroskopischen Präparat die beiden breiten Muskelbänder sehen, die vom hinteren, schwächer chitinisierten Rande der schlitzförmigen Öffnung zur folgenden Segmentgrenze ziehen. Die Kontraktion sämtlicher Körpermuskeln wird also gleichzeitig die Drüse unter Druck setzen und ihre Mündung öffnen.

Nahrung und Schädlichkeit der Larven. Während Fryer noch 1914 *Orthotylus marginalis* und *Ples. rugicollis* in gleicher Weise für die beobachteten Schäden verantwortlich machte, neigte er bereits

1916 der Ansicht zu, daß *Ples. rugicollis* die gefährlichere Art sei. Petherbridge u. Husain (a. a. O.) haben dann durch Versuche die Nahrungsaufnahme von *Ples. rugicollis* und die Reaktion der angegriffenen Pflanzenteile festgestellt. Durch Vergleich mit den gleichzeitig vorhandenen anderen Capsidenarten erkannten sie dann, daß in England *Ples. rugicollis* allein für alle Wanzenschäden an den Apfelbäumen verantwortlich gemacht werden muß. Thomsen (a. a. O.) bestätigte die Ergebnisse der beiden englischen Forscher, fand allerdings *Ples. rugicollis* nur in 1 Apfelanlage Dänemarks, während *Lygus pabulinus* dort viel weiter verbreitet ist. Da die Schadbilder genau den von *Lygus pabulinus* erzeugten gleichen, kann ich hier auf die dort und auf S. 174 gegebenen Beschreibungen und Abbildungen verweisen. Es ist allerdings zu vermuten, daß sich ein Massenauftreten von *Ples. rugicollis* besonders gefährlich auswirkt, da die Larven ja nicht wie die *pabulinus*-Larven abwandern, sondern bis zur Reife auf den Apfelbäumen bleiben. Die Nahrungsaufnahme der Larven ist sehr lebhaft. Sie laufen viel umher und können innerhalb 1 Minute 50 verschiedene Stellen anstechen und schädigen. So kommt es, daß schon wenige Larven genügen, um einen fühlbaren Schaden hervorzurufen. Da der Schaden aber zumeist erst mit dem weiteren Wachstum der Blätter, Triebe und Äpfel auffällig wird, so sind dann die *Plesiocoris*-Larven (ebenso wie *Lygus pabulinus*) oft schon längst verschwunden, während andere, mehr oder weniger harmlose Capsidenlarven ihren Platz eingenommen haben und nun als die Übeltäter verdächtigt werden. Wenn die jungen Äpfel einen Durchmesser von 2½ cm erreicht haben, werden sie nicht mehr angegriffen. Sorten, deren Früchte schnell wachsen, erleiden einen geringeren Ernteausfall als langsam wachsende Sorten. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, daß *Ples. rugicollis* ebenso wie *Lygus pabulinus* einen Speichel besitzt, der giftige Wirkungen auf die angestochenen pflanzlichen Gewebe ausübt.

Offenbar lebt *Ples. rugicollis* ausschließlich oder fast ausschließlich plantisug. Nach den Untersuchungen der englischen Autoren kann die Weide als die ursprüngliche Nahrungspflanze angesehen werden. In England werden jetzt außer dem Apfel auch schwarze und rote Johannisbeeren geschädigt. Auffallenderweise verhalten sich die Wanzen an den verschiedenen Örtlichkeiten ganz verschieden. Bald sind nur die Weiden befallen, bald der Apfel, bald die Johannisbeere. Wieder an anderen Stellen leben die Wanzen auf sämtlichen dieser Nährpflanzen. Übertragungsversuche von einer zur anderen Pflanzenart glückten, besonders wenn es sich um noch junge Larven handelte. Die englischen Autoren dürften mit ihrer Vermutung, daß es sich bei *Ples. rugicollis* um einen geschichtlich noch ganz jungen Nahrungswechsel handelt, im Recht sein. In Deutschland ist *Ples. rugicollis* zwar vielerorts vorhanden

(s. o.), aber bisher noch niemals auf Obstbäumen sicher nachgewiesen worden. Die von Lehmann (a. a. O., S. 448) geäußerte Vermutung, daß dies am ehesten in den nordwestlichen Teilen Deutschlands möglich sein werde, ist durch unsere Fänge für die Niederelbe bestätigt worden.

Camptobrochis lutescens Schill. Daß diese Wanze gelegentlich in Obstbaum-Fanggürteln überwintert, habe ich in Mitteilung I (S. 127 bis 128) berichtet. Jetzt konnten wir sie auch im Sommer auf Apfelbäumen nachweisen. In Nottensdorf klopften wir am 17. August 1 ♀ (gleichzeitig von einer benachbarten Eiche ebenfalls 1 ♀). Schon am 7. Juni fingen wir in Jork 1 ♀. Larven dagegen erbeuteten wir niemals. Man darf wohl annehmen, daß *C. lutescens*, dem man eine räuberische Lebensweise nachsagt, für den niederelbischen Obstbau vollkommen bedeutungslos ist. Ob ein nicht ausgefärbtes *Camptobrochis* spec. ♀, das wir am 27. Juli auf Brennesseln fingen, zu *lutescens* gehört, konnte auch G. Müller nicht entscheiden.

Deraeocoris trifasciatus L. Die haarigen Larven von *D. trifasciatus* fanden sich recht häufig in unseren Fängen: in Nottensdorf am 20. Mai 2 Larven (1 II., 1 III. Stad.), am 24. Mai ebenfalls 2, (1 III., 1 IV. Stad.), am 2. Juni sogar 6 (4 IV., 2 V. Stad.), am 7. Juni 1 (IV. Stad.) und am 14. Juni 1 (V. Stad. kurz vor der Häutung zur Imago). In Ruschwedel fingen wir am 24. Mai 1 (III. Stad.) und am 7. Juni 3 (IV. Stad.) Larven. In Neuenfelde am 2. Juni 1 Larve (V. Stad.). In Ottendorf bei Ahlerstedt am 8. Juni 2 Larven (IV. Stad.). Auf Brennesseln fehlte die Art vollständig. Aber auch an Apfelbäumen erbeuteten wir 1933 keine einzige Imago, während ich 1932 am 17. Juni 1 Imago an Apfel fangen konnte. Eine sichere Erklärung für dieses auffällige Verschwinden der Imagines kann ich noch nicht geben. Dies ist besonders bedauerlich, da *D. trifasciatus* unser Interesse beanspruchen kann. Denn offenbar lebt er räuberisch und hat entsprechend seiner Größe einen erheblichen Nahrungsbedarf.

Zuchtergebnisse. Zucht-Nr. 129. Am 15. 4. 33 werden 2 graue, stark behaarte Larven an (aus Stade stammenden) vorgetriebenen Apfelknospen gefunden und im Laboratorium weitergezogen. Am 18. 4. werden hinzugesetzte Blattläuse nicht angegriffen. Am 20. 4. ist eine der beiden Larven tot, offenbar von der anderen ausgesogen. Die Überlebende erhält eine neue Apfelknospe mit *Psylla*-Larven und saugt sofort an dem *Psylla*-Honigtau. Am 23. 4. hat sich die Larve gehäutet. Am 25. 4. wird beobachtet, wie die Larve den Rüssel schräg auf ein Blatt aufstützt und dabei einen großen, wasserklaren Tropfen aus der Rüsselspitze austreten läßt. Ich konnte nur feststellen, daß der Tropfen nicht alkalisch reagierte. Die Prüfung auf Säure ließ sich nicht mehr durchführen. Am 28. 4. hat die Larve das letzte Stadium erreicht. Als Futter werden nach wie vor Apfelknospen und -blätter mit *Psylla*-

Larven gereicht. Am 5. 5. konnte einwandfrei beobachtet werden, wie die Larve längere Zeit an dem Stiel eines Apfelblattes sog. Es finden sich aber auch täglich tote *Psylla*-Larven. Die Verwandlung zur Imago (von G. Müller als Übergangsform zu f. *annulatus* Germ. bestimmt) erfolgte am 6. 5. Am 9. 5. wird der Wanze eine Raupe von *Cheimatobia brumata* (III. oder IV. Stadium) zugesetzt. Nach wenigen Minuten wird die Raupe von der Wanze überfallen und vollkommen leergesogen. Einige Häutungen der Larve wurden vermutlich übersehen. — Zucht-Nr. 135. Am 11. 5. wird eine graue haarige Larve an einem Apfelstamm in Stade gefunden und im Laboratorium weitergezüchtet. Apfelblätter mit *Psylla*-Larven als Futter. Es wird beobachtet, wie die Wanzenlarve eine *Psylla*-Larve aussaugt, nachdem sie vorher an einem Blattstiel gesogen hat. Sie läßt gelegentlich einen rotbraunen Tropfen aus dem After heraustreten, der aber nach wenigen Augenblicken wieder in den After zurückgezogen wird. Am 13. 5. hat sich die Larve gehäutet. Sie erhält jetzt außer *Psylla*-Larven auch mehrere Raupen (*Cheimatobia brumata*, V. Stadium) als Futter. Bis zum 16. 5. sind die Raupen noch nicht überfallen worden. Dagegen saugt die Wanzenlarve sowohl am *Psylla*-Kot wie an den *Psylla*-Larven. In einem Fall sehen wir, daß eine *Psylla*-Larve, die zwischen dem 2. und 3. Abdominaltergit angestochen wird, sofort in einen Starrezustand fällt. Am 18. 5. erfolgte wiederum eine Häutung. Am 22. 5. werden nochmals 2 *brumata*-Raupen zugesetzt. Am 23. 5. ist wieder eine Häutung erfolgt; 1 Raupe lebt, die andere hat sich verpuppt, ist aber als junge Puppe ausgesogen worden. Am 26. 5. ist die zweite Raupe tot, zur Hälfte braun und ausgesogen. Alle vorhandenen *Psylla*-Larven sind gleichfalls tot. Am 30. 5. ist die Verwandlung zur Imago (♀) beendet. (Sie wurde von Herrn G. Müller-Kleinfurra als die Varietät *annulatus* Germ. bestimmt.) Aus der Zahl der beobachteten Häutungen ist zu schließen, daß sich die Larve am Fangtage im II. Stadium befand.

Beschreibung der Larven. Die *Deraeocoris*-Larven machen mit ihrem breiten Abdomen und ihrer geringen Lebhaftigkeit einen geradezu pentatomidenartigen Eindruck (Abb. 23). Kopf und Thorax sind braun bis auf eine V-förmige helle Stirnnaht und eine helle, über die Mitte der 3 Thoraxtergite laufende Längslinie. Die stark behaarten Fühler sind dunkelbraun, nur die Gelenke zwischen den einzelnen Gliedern hell. Die beiden letzten Glieder sind wesentlich kürzer und dünner als das 2. Glied. Die ebenfalls stark behaarten Beine sind schwarzbraun, nur die Tibien tragen 1—2 helle Flecken auf der Außenseite. Auf dem fleischgrauen Abdomen sieht man 3 Längsreihen dunkler Flecke. 1. Mittelreihe: Auf dem 1. bis 4. Segment breite, allmählich schmäler werdende Flecke, die (abgesehen vom 1. Segment) von der vorderen Intersegmentalhaut bis zur hinteren reichen. In der Nähe des Vorder-

randes der Segmente 5—8 befindet sich je ein kleiner, runder Fleck. 2. Seitenreihen: Das 2. bis 9. Segment tragen jederseits einen kleinen Fleck; während aber die Größe der Mittelflecken nach hinten abnimmt, werden die seitlichen Flecken allmählich immer größer. Das 10. Segment wird von einem breiten, dunklen Chitinring umfaßt. — Auch Thorax und Abdomen sind stark behaart.

Nahrung der Larven. Wenn auch die Larven gelegentlich an den Blättern saugen, so leben sie doch vornehmlich räuberisch von anderen Insekten. Gulde (a. a. O., S. 427) beobachtete *Deraeoc. trifasciatus* in Raupennestern von *Hyponomeuta malinella*, auch auf Eichen, die von *Tortrix viridana* befallen waren, und gibt ihm daher das Zeugnis: „Als Larve und Imago für Obstbaumzucht und Forstwirtschaft eines der nützlichsten Insekten". Herr Sanitätsrat Dr. Singer-Aschaffenburg bestätigt mir dies brieflich auf Grund eigener Erfahrungen.



Abb. 23. *Deraeocoris trifasciatus*. II. Larvenstadium. Etwa 17fach vergrößert.

Es ist daher sehr zu wünschen, daß die bis jetzt nur lückenhaft bekannte Biologie von *Deraeoc. trifasciatus* weiter geklärt wird. Insbesondere wissen wir von der Eiablage und Überwinterung noch nichts.

Stenodema laevigatum L. Diese Art ist von Gräsern bekannt, und auch wir haben am 29. 8. 1930 in Nottensdorf 4 Stück (1 ♂, 3 ♀) und am 13. 5. 1932 in Mittelnkirchen ein ♀ von Gras geketschert. Im Jahre 1933 konnten wir aber am 28. 9. in Nottensdorf 1 ♀ von Apfelzweigen klopfen. Man darf wohl annehmen, daß es sich bei diesem Fund um einen bedeutungslosen Zufall handelt. Alfken (a. a. O., S. 14) fand die Wanze einmal auf *Pinus silvestris*. Die Imagines überwintern.

II. Familie. Tingitidae (Fieb.) Reut.

Physatocheila quadrimaculata Wlff. Nur am 17. 8. haben wir in Nottensdorf 1 ♀ von Apfel geklopft. Gulde (a. a. O., S. 395) weiß, daß die Imagines überwintern. Er fand die Wanze vornehmlich auf *Alnus glutinosa*, einmal auf Sorbus. Nach Stichel (1926, S. 114) ist der Kreis der Wirtspflanzen wesentlich größer: *Crataegus oxyacantha* und *monogyna*, *Prunus padus*, *domestica* und *spinosa*, *Pirus malus* und

communis. Auch in Fanggürteln fanden wir früher (s. Mitteilung I. S. 130) nur in einem Falle 3 Exemplare einer verwandten Art (*Ph. dumetorum* H. S.). Die Gattung scheint demnach wenigstens z. Zt. keine Bedeutung für den niederelbischen Obstbau zu haben.

III. Familie. Reduviidae Latr.

Nabis ferus L. Am 12. 10. 1929 erbeuteten wir zahlreiche Exemplare dieser nach Stichel (1927, S. 132) überall häufigen und nach Gulde (a. a. O., S. 403) als Imago überwinternden Raubwanze an Heide (*Calluna*) bei Bremervörde. Am 29. 8. 1930 fingen wir in Nottensdorf an Gras 4 Stück (2 ♂, 2 ♀) und am 23. 8. 1933 konnten wir 1 Imago (♀) in Nottensdorf von Apfel klopfen. Eine größere Rolle dürfte sie für den Obstbau nicht spielen. (Die von uns am 29. 8. 1930 ebenfalls in Nottensdorf an Gras erbeutete verwandte Art *Nabis limbatus* Dahlb. fehlte bisher an Obstbäumen völlig.)

IV. Familie. Pentatomidae Leach.

A. Unterfamilie *Pentatominae* Stal.

Tropicoris (*Pentatoma*) *rufipes* L. In Mitteilung I ist diese weitverbreitete Art bereits ausführlich behandelt worden. Dort wurde auch schon gesagt, daß die sonst in Fanggürteln zahlreich erbeuteten Larven von *Trop. rufipes* im Jahre 1932 vollständig fehlten. In Übereinstimmung hiermit haben wir bei den Fängen des Jahres 1933 nur ein einziges Stück erbeutet und zwar 1 ♀, das am 3. 8. in Nottensdorf von Apfelbäumen geklopft wurde.

B. Unterfamilie *Acanthosominae* Stal.

Elasmucha grisea L. Nur 1 ♂ dieser Art wurde am 12. 10. von Apfelbäumen in Nottensdorf geklopft. *Elasm. grisea* kommt nach Stichel (1925, S. 32—33) auf verschiedenen Laub- und Nadelhölzern vor. Gulde (a. a. O., S. 356) berichtet, daß die Wanze besonders auf Erlen- und Birkengebüsch zu Hause ist und als Imago überwintert. Die von den anderen Pentatomiden-Eiern stark abweichenden Eier und die Brutpflege werden von Gulde beschrieben.

Elasmostethus interstinctus L. Wir wissen aus unseren Fanggürtel-Untersuchungen (vgl. Mitteilung I, S. 132—133), daß *Elasm. interstinctus* nur gelegentlich auf Apfelbäumen zu finden ist. Auch durch die diesjährigen Klopffänge konnte nur am 13. 10. ein ♂ in Nottensdorf erbeutet werden. Gulde (a. a. O., S. 354) kennt die Art von Birken- und Haselgebüsch, aber auch von anderen Sträuchern. Singer (i. lit.) fand sie dagegen nur an Birken und Erlen. Stichel (1925, S. 33) führt als Wirtspflanzen auf: *Betula*, *Corylus*, *Hedera*, *Lonicera*, *Alnus*, *Tilia*

Fagus, *Picea excelsa*, *Juniperus*. Es hat hiernach den Anschein, als ob *Elasm. interstinctus* die Apfelbäume nur zur Überwinterung aufsucht, also für den Obstbau weder schädlich noch nützlich ist.

V. Familie. Anthocoridae A. S.

A. Unterfamilie *Lyctocorinae* (Reut.) Popp.

Lyctocoris campestris F. In Fanggürteln haben wir diese Art nur recht selten gefunden (Mitteilung I, S. 123). Auch durch unsere Klopffänge haben wir *L. campestris* nur einmal erbeutet: 1 ♀ am 16. 8. an Apfel in Nottensdorf. An Brennessel fehlte die Art völlig.

B. Unterfamilie *Anthocorinae* Reut.

Anthocoris nemorum L. Wir wissen bereits, daß *Anth. nemorum* als Imago in Fanggürteln überwintert (Mitteilung I, S. 114 ff.). Vom 20. 5. an konnten wir die Wanzen von den Apfelzweigen klopfen: in Nottensdorf am 20. 5., 24. 5., 2. 6. und am 7. 6. je 1 ♀. Es ist bemerkenswert, daß ♂♂, die wir doch in den Fanggürteln neben den begatteten ♀♀ angetroffen haben, jetzt vollkommen fehlen. Am 14. 6. klopften wir 1 Larve. Zweifellos waren mehr Larven an den Apfelbäumen vorhanden, sie scheinen sich aber sehr fest an den Zweigen anzuklammern, so daß sie nur schwer abgeklopft werden können. Vom 11. 7. an werden wieder Imagines erbeutet, und zwar am 11. 7. 1 noch nicht ausgefärbtes ♀, am 27. 7. 2 ♂, am 3. 8. 1 ♂ und 1 ♀, am 16. 8. 1 ♂, am 17. 8. 1 ♂, am 23. 8. 1 ♂, am 31. 8. 2 ♀, am 6. 9. 1 ♂ und 1 *Anthocoris*-Larve, die vermutlich zu *nemorum* gehört, am 14. 9. 1 ♀, am 21. 9. 1 ♂, am 4. 10 (bei kühlem Wetter) 4 ♂ und 3 ♀, am 13. 10. 1 ♂ und am 19. 10. 1 ♂ und 3 ♀. Am 2. 11, als der Blattfall schon begonnen hatte, fehlt *Anth. nemorum*. — Vergleichen wir hiermit die Fangergebnisse aus anderen Apfelanlagen: Esch bei Freiburg (Besitzer Witt) nichts, Esch bei Freiburg (Besitzer Junge) nichts, Eggerkamp-Öderquart nichts, Ruschwedel nur am 24. 5. 2 ♀, später (2. 6. und 7. 6.) nichts, Hollern nichts, Mittelnkirchen nichts, Fleth bei Bützfleth nichts, Neuenfelde nichts, Jork nichts, Neuenschleuse nichts, Ottendorf bei Ahlerstedt am 8. 6. 2 Larven und Belum am 8. 6. 1 Larve. Hierbei ist allerdings die geringe Zahl dieser Fänge zu berücksichtigen. — Wesentlich mehr *Anth. nemorum* konnten wir an Brennesseln (in Nottensdorf) durch Abketschern erbeuten: am 27. 6. (erster Fangtag) 2 Larven, am 11. 7. 1 ♀, am 27. 7. 2 ♂ und 1 ♀, am 17. 8. 2 ♂ und 5 Larven, am 23. 8. 4 ♂ und 14 Larven, am 31. 8. 8 ♂ und 9 Larven, am 6. 9. 1 ♂ und 5 Larven, am 14. 9. 1 Larve, am 28. 9. 2 ♂, am 4. 11. 1 ♂ und 1 ♀ und am 2. 11. 2 ♂. — Nach den hier mitgeteilten Fangergebnissen von Apfel und Brennessel hat es den Anschein, als leben die von den überwinterten Tieren abstammenden Larven

(Sommergeneration) im Juni und Anfang Juli. Schon in der 2. Hälfte des August erscheinen die von der Sommergeneration abstammenden Larven (Wintergeneration); man findet sie bis Mitte September. Wann die ersten Imagines der Wintergeneration entwickelt sind, ist bei der langen Lebensdauer der Elterntiere aus den Fangzahlen nicht sicher zu erkennen. Die Imagines der Wintergeneration würden demnach überwintern. Diese Erklärung unserer Fangergebnisse ist, da wir keine entsprechenden Versuche gemacht haben, nicht unbedingt zwingend. So stellen z. B. Massee u. Steer den Lebenslauf und die Generationsfolge von *Anth. nemorum* anders dar (vgl. Mitteilung I, S. 117—118). Bei der großen Ähnlichkeit der verschiedenen *Anthocoris*-Arten werden auch Verwechslungen nicht allzu selten sein. Die Tatsache, daß wir in diesem Sommer sowohl an Apfel wie Brennessel ausschließlich die Art *nemorum* gefunden haben, hat mich zu wiederholter Nachprüfung der eingesammelten Tiere veranlaßt. Das Bestimmungsergebnis blieb aber stets das gleiche. Ich erinnere daran, daß wir in den Vorjahren in Fanggürteln außer *nemorum* auch *confusus* Reut., *nemoralis* F. und *gallarum-ulmi* De G. erbeuten konnten (Mitteilung I, S. 119).

Triphleps minuta L. So häufig diese kleine Anthocoride in Fanggürteln ist, so selten konnten wir sie von den Apfelbäumen abklopfen. Dies dürfte damit zusammenhängen, daß *Tr. minuta* sich gern am Grunde der Blattbüschel oder Blattstiele und in Rindenrissen verborgen hält. In Nottensdorf klopften wir am 29. 8. 1930 4 Weibchen, am 9. 8. 1933 1 Larve, am 17. 8. 1 ♀ und am 23. 8. 1 ♂. In Esch bei Freiburg (Besitzer Witt) am 22. 5. und 15. 6. je 1 ♀, in Esch bei Freiburg (Besitzer Junge) am 22. 5. 1 ♀ und in Jork am 7. 6. 1 ♀. Zahlreicher fanden wir *Tr. minuta* an Brennesseln in Nottensdorf: am 9. 8. 1 ♀, am 17. 8. 3 ♂ und 10 ♀ und außerdem 1 Larve, am 23. 8. 4 ♂ und 4 ♀ und 1 Larve, am 31. 8. 7 ♂ und 7 ♀, am 6. 9. 6 ♂ und 10 ♀, am 14. 9. 1 ♂ und 4 ♀, am 21. 9. 1 ♂ und 2 ♀ und am 28. 9. 1 ♀[1]).

An **Brennessel** in Nottensdorf wurden außer den bisher genannten noch 2 Wanzen gefangen, aus deren Familien kein einziger Vertreter an Apfel erbeutet werden konnte:

Familie *Lygaeidae* Schill.

Ischnorhynchus resedae Panz. Am 12. Oktober 1 ♀. Nach Stichel (Lieferung 3, S. 67) ist die Art auf *Alnus*, *Betula*, *Ribes nigrum*, *Populus*

[1]) Die Unterscheidung der von Reuter getrennten Arten *minuta* L. und *majuscula* Reut. scheint mir nicht ganz sicher zu sein. Es finden sich viele Übergangsformen, nicht nur in bezug auf die Größe, sondern auch hinsichtlich der Beinfärbung. Vom 31. 8. an nimmt an Brennessel die Zahl derjenigen Tiere zu, die man — wenigstens der Größe nach — als *majuscula* bezeichnen könnte. Gleichwohl habe ich hier alle Tiere unter dem Namen *minuta* zusammengefaßt.

pyramidalis und *Ledum palustre* zu finden. Gulde (a. a. O., S. 372) fing sie auf reichblühenden Erlen und Birken vom ersten Frühjahr bis Juli, dann wieder von August bis November. Die Wanze überwintert in leeren Erlen-Fruchtkätzchen und im Fallaub unter Erlen und Birken.

Familie *Neididae* Reut.

Neides tipularius L. Am 17. August 1 ♂. Nach Stichel (1926, S. 98) kommt die Art auf Gras und verschiedenen niederen Kräutern vor. Gulde (a. a. O., S. 387) nennt besonders *Artemisia vulgaris* und *Calluna*. Die Imago überwintert.

Auf **Eiche** in Nottensdorf fanden wir Larven von 2 Arten, die auf Apfel fehlten. Zur Vervollständigung gebe ich unsere Zuchtnotizen:

Cyllocoris histrionicus L. (Familie *Capsidae*, Unterfam. *Heterotominae*). Die ziemlich erwachsenen Nymphen wurden am 2. 6. von Eichenzweigen geklopft. Ihre Farbe ist hellmilchiggrün, der Thorax hat schwarzgraue Seitenbegrenzung. Sechs schwarze Punkte sitzen in Form eines hinten offenen Rechtecks auf den 3 letzten Abdominaltergiten. Die Fühler sind schwarzgrau, nur die Basis des 3. Gliedes ist weiß. Die Beine sind hellgraugelb. — Die Nymphen neigen zu Kanibalismus. Ob sie auch an den dargereichten Eichenblättern gesogen haben, konnte nicht beobachtet werden. Am 6. Juni erfolgte die Verwandlung zu Imagines. Gulde, der die Art auf Eichengebüsch aber auch auf Hasel gefunden hat (a. a. O., S. 439—440), deutet an, daß sie räuberisch lebt.

Megacoelum infusum H. S. (Familie *Capsidae*, Unterfam. *Capsinae*). Drei Larven am 27. Juli von Eichenzweigen geklopft. Der Körper ist blutrot, nur die Flügelanlagen sind schwarzgrau und die Extremitäten gelblich. Aus einer Larve kriecht am 29. 7. eine Schlupfwespenlarve, deren Aufzucht aber nicht gelingt. Erst 2 Tage später stirbt die Wanzenlarve. Am 1. August hat 1 Larve sich zur Imago (♀) gehäutet. Die 3. Larve stirbt am 3. August. Als Futter wurden nur Eichenblätter gereicht. Gulde (a. a. O., S. 415) sagt jedoch, daß sich *Meg. infusum* von Raupen nährt.

An **Lonicera tatarica** in Hollern wurde am 14. 6. eine grün und braun gezeichnete Wanzen-Nymphe gefangen, die ebenfalls auf Apfel fehlte. Die Häutung zur Imago (♀) erfolgte am 16. 6. Herr G. Müller bestimmte das Tier als *Calocoris fulvomaculatus* De G. (Familie *Capsidae*, Unterfamilie *Capsinae*). Gulde (a. a. O., S. 419) fing die Art in feuchten Aue-Bruchwäldern vornehmlich auf *Rhamnus frangula*, aber auch auf Erlen, Birken und sogar auf Nesseln.

Bestimmungstabelle für Capsiden-Larven an Apfelbäumen.

1. Körper schlank, Farbe grün 2
— Körper anders gefärbt 5
2. Krallen rechtwinklig gekrümmt, die schwarze Mündung der Stinkdrüse zwischen 3. und 4. Abdominaltergit sehr deutlich, 4. Fühlerglied rötlichbraun[1]) . . . . *Plesiocoris rugicollis*
— Krallen flach bis wenig gekrümmt, 4. Fühlerglied ohne rötlichen Farbton, Stinkdrüsenmündung wenig deutlich 3
3. Fühler schon in den ersten Stadien wenigstens 3mal so lang wie die größte Kopfbreite, 4. Glied bräunlich . . . . . *Lygus pabulinus*
— Fühler in den beiden ersten Stadien höchstens 2mal so lang wie die größte Kopfbreite 4
4. Körper äußerst spärlich behaart, Fühler einfarbig hell, die orangegelbe Stinkdrüse des Abdomens in allen Stadien auffallend deutlich sichtbar[2]) . . . . *Orthotylus marginalis*
— Körper ziemlich dicht hell behaart. Die kurzen Fühler mit Ausnahme des 3. Gliedes, bräunlich, Stinkdrüse nicht sichtbar *Psallus ambiguus*
5. Körper schlank, Farbe rot. Sehr kräftig dunkel behaart, die beiden ersten Fühlerglieder rot sowie auffallend dick und kräftig, die beiden folgenden hellen Glieder dünn und zart[3]) . . . . *Atractotomus mali*
— Körper schlank, aber nicht rot gefärbt 6
— Abdomen flach und kurz mit 3 Reihen dunkler Punkte 9
6. Körper schlank, Farbe hell mit unregelmäßigen dunklen Flecken. Oft rötlich marmoriert. Fühler und Beine dunkel gebändert. Hinterbeine und Fühler auffallend lang . . . . *Phytocoris*
— Körper schlank, aber nicht unregelmäßig gefleckt 7
7. Körper schlank, ameisenartig, Farbe braunschwarz. Die beiden ersten abdominalen Intersegmentalhäute leuchtend gelb. Äußerst schwach behaart . . . . *Pycnopterna striata*
— Die beiden ersten abdominalen Intersegmentalhäute sind nicht leuchtend gelb 8
8. Dunkelrotbraun, Kopf hinten stark abgeflacht, den Vorderrand des Pronotums übergreifend. Quer über den Hinterrand des Pronotums und über die hintere Hälfte des 1. Abdominaltergites läuft je ein schmales weißes Band. Endglied der Fühler weiß . . . . . *Pilophorus perplexus*
9. Körper flach und kurz, Abdomen pentatomidenartig, stark dunkel behaart. Abdomen rötlichgrau mit 3 dunklen Punktreihen, Thorax braun mit fleischfarbener Umrandung, Beine und Fühler dunkelbraun, die beiden letzten Fühlerglieder viel dünner als die ersten . . *Deraeocoris trifasciatus*

[1]) Ebenfalls eine deutliche schwarze Drüsenmündung besitzen die Larven von *Lygus contaminatus*. Ihre Fühler sind aber schlanker, dem 4. Gliede fehlt der rötliche Farbton. Zum Unterschied von *Plesiocoris rugicollis* stehen bei *contaminatus* die starken Borsten der Tibien auf einem schwarzbraunen Punkt.

[2]) Recht ähnlich aber kleiner sind die Larven von *Blepharidopterus angulatus*. Sie unterscheiden sich aber von allen vorher genannten Arten durch ihre auffallend dunklen Kniee; außerdem erscheinen sie wesentlich später auf den Apfelbäumen. Noch etwas später leben die zarten grünen Larven von *Malacocoris chlorizans*, denen die gelbe Stinkdrüse und die dunklen Kniee von *Blepharidopterus angulatus* fehlen.

[3]) Nicht zu verwechseln mit den rötlichbraunen Anthocoridenlarven, deren Fühler aber normal gebaut sind.

Die im niederelbischen Obstbaugebiet beobachteten Wanzenschäden an Äpfeln und Apfelblättern.

In der oben wiederholt genannten Obstanlage in Nottensdorf haben wir schon seit 4 Jahren eigenartige und in sehr starkem Umfange auftretende Schalenverletzungen der Äpfel beobachtet, die wir zwar mutmaßlich mit Capsidenstichen in Verbindung brachten, zu deren genauerem Studium es uns aber zunächst an Zeit mangelte. Im Frühling und Sommer 1933 haben wir neben den schon geschilderten Untersuchungen von Anfang Juni an auch die fortschreitende Entwicklung der Schadbilder verfolgt. Der erst später gefundene zweite Schad-Herd (Esch bei Freiburg, Besitzer Witt) konnte nicht so genau untersucht werden.

A. Beschädigungen der Früchte.

Am 8. Juni hatten die jungen Äpfel eine Dicke von etwa 1–$1^1/_4$ cm erreicht. Sowohl an den Früchten selbst wie an den Stielen fanden sich bei etwas genauerer Betrachtung zahlreiche kleine Vertiefungen, offenbar Stichstellen, die z. T. durch ausgeflossenen Saft gebräunt waren (Abb. 24). Am 27. Juni waren die Beschädigungen schon sehr deutlich sichtbar. Die Äpfel hatten einen Durchmesser von 2½ bis 4 cm. Je stärker die Früchte geschädigt waren, um so stärker waren sie auch im Wachstum zurückgeblieben. Zahlreiche Äpfel sind bereits abgefallen. Die Fruchtschale ist (Abb. 25 und 26) in mehr oder weniger dicht stehenden, unregelmäßigen Rissen aufgeplatzt. Die Risse sind gebräunt und an den Rändern verkorkt. Wo sich mehrere Risse vereinigen, kann auch das Fruchtfleisch bis zu einer Tiefe von 3 mm aufplatzen. Neue Stichstellen sind offenbar nicht vorhanden. Ein ganz anderes Bild bietet sich uns am 31. 8. Die Früchte haben jetzt einen Durchmesser von 5—5½ cm. Äpfel mit tiefen, borkigen Rissen sind nicht mehr vorhanden, aber jetzt sind große Flächen der stellenweise etwas beuligen Apfeloberfläche rauh und leicht gebräunt. Bei den stärker geschädigten Früchten sieht man die gesund gebliebenen Schalenreste als kleine Inseln in der verkorkten Umgebung (Abb. 27). Thom-

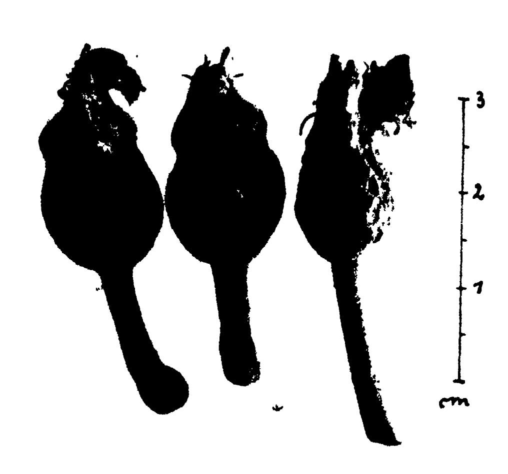


Abb. 24. Junge Äpfel (8. 6. 1933) mit Wanzenstichen. Vergrößert.

sen (a. a. O., S. 437) ist der Ansicht, daß das zuletzt beschriebene Schadbild dann entsteht, wenn bereits ältere, etwa walnußgroße Früchte angestochen werden. Ich glaube vielmehr, daß die Früchte den alten



Abb. 25. Junge Äpfel der Sorte „Horneburger Pfannkuchen" (27. 6. 1933). Schwergeschädigt. Etwa natürliche Größe.



Abb. 26. Junge Äpfel der Sorte „Horneburger Pfannkuchen" (27. 6. 1933). Weniger schwer geschädigt.



Abb. 27. Äpfel mit mehr oder weniger verheilten Wanzenschäden (31. 8. 1933). Verkleinert auf etwa $^1/_3$.

Schaden bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen und die den ursprünglichen Rissen drohende Fäulnis durch Korkbildung verhindert

haben. Auch Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 194) berichten, daß Äpfel mit einem größeren Durchmesser als 2,5 cm nicht mehr angestochen werden. Übrigens kann ein ähnliches Schadbild auch durch zu starke Spritzung mit Kupferkalkbrühe entstehen (Abb. 28). Bei genauerem Vergleich ist trotzdem eine Verwechslung nicht gut möglich.

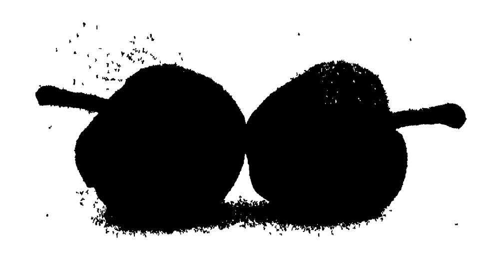


Abb. 28. „Boskoop“-Äpfel mit Beschädigungen (Risse und Berostung) durch Kupferkalkspritzung.

B. Beschädigungen der Blätter.

Am 8. Juni sind auch an den 5—6 cm langen Blättern die Wanzenschäden sehr deutlich (Abb. 20). Ihre Oberfläche ist leicht gekräuselt, und schon bei schwacher Vergrößerung erkennt man zahlreiche kleine nekrotische Flecken, die offenbar die Folge von Wanzenstichen sind. Später fallen einige der abgestorbenen Gewebeteile heraus, so daß das besonders von Dahlien-, Kartoffeln- und Kirschblättern bekannte Wanzen-Schadbild entsteht. Ende August läßt sich erkennen, daß nur die im Frühjahr ausgetriebenen Blätter in der beschriebenen Weise geschädigt sind, während die Johannistriebe keine Spur von Schädigungen aufweisen (Abb. 29). Deutlicher noch als bei den Früchten zeigt sich demnach an den Blättern, daß die Beschädigungen ausschließlich in den ersten Frühjahrsmonaten verursacht werden.



Abb. 29. Apfelzweig mit starken Wanzenschäden an den älteren Blättern. Der infolge dieser Beschädigungen sehr kurz gebliebene Johannistrieb ist selber völlig unverletzt. Verkleinert.

C. Über die Anfälligkeit

der verschiedenen Sorten konnte ich folgendes in Erfahrung bringen:

In Nottensdorf werden nach Angabe des Besitzers am meisten geschädigt: Horneburger Pfannkuchen, Napoleonsapfel, Grahams Ju-

biläumsapfel. Mittelstark geschädigt wird Schöner von Boskoop. Belanglos ist der Schaden bei Schmalzprinz und Holländer Prinz (je nach Standort wechselnd). Fast gar nicht geschädigt werden Schurapfel und Klunsterapfel.

In Esch bei Freiburg beobachtete der Besitzer Witt die schwersten Schäden an Pfannkuchen, weißer Freiburger Prinz, Edelprinz und Krautsander Boiken. Nicht geschädigt wurden Roter Rambour (Baldwin) und Schöner von Boskoop.

Die Angaben der beiden Besitzer stimmen demnach nicht vollständig überein. In Nottensdorf war *Plesiocoris rugicollis* der Urheber des Schadens, in Esch dagegen *Lygus pabulinus*.

Welche Capsiden-Arten sind für den niederelbischen Obstbau schädlich?

Von den im Niederelbegebiet an Apfelbäumen festgestellten Heteropteren sind von vornherein alle Anthocoriden (die Gattungen *Anthocoris*, *Lyctocoris* und *Triphleps*) als mehr oder weniger nützlich zu betrachten. Da ferner, wie wir oben gezeigt haben, die Schäden zeitlich vor der Bildung des Johannistriebes verursacht werden, sind sämtliche Wanzenarten, die erst vom Monat Juli an als Larven oder Imagines auf den Apfelbäumen gefunden wurden, harmlos (*Blepharidopterus angulatus*, *Malacocoris chlorizans*, *Lygus pratensis*, *Adelphocoris* spec., *Lygus kalmi*, *Camptobrochis lutescens*, *Stenodema laevigatum*, *Physatocheila quadrimaculata*, *Nabis ferus*, *Campylomma verbasci*, *Pilophorus perplexus*, *Elasmucha grisea*, *Elasmostethus interstinctus*). Von den eben aufgeführten Arten sind einige als Gäste anzusprechen (*Campylomma verbasci*, *Stenodema laevigatum*, *Elasmucha grisea*, *Elasmosthetus interstinctus*). Andere führen eine mehr oder weniger räuberische Lebensweise (*Pilophorus perplexus*, *Nabis ferus* und *Camptobrochis lutescens*) und sind daher sogar bedingt nützlich, während wieder andere zwar plantisug leben, aber offenbar keinen giftigen Speichel besitzen: 1. *Blepharidopterus angulatus*. Der Stich dieser Art, die überdies an der Niederelbe nicht sehr zahlreich ist, scheint harmlos zu sein. 2. *Malacocoris chlorizans*. Ich habe den Eindruck (s. o.), daß die Art bei uns wenigstens auch plantisug lebt, aber selbst bei Massenauftreten die Blätter usw. nicht schädigt. 3. *Lygus pratensis* saugt vermutlich im Herbst an Blättern und Trieben der Apfelbäume, bevor er sich in sein Winterversteck (u. a. Borkenrisse) zurückzieht. Ein Schaden entsteht durch diese Saugtätigkeit nicht. Daß die Wanze im Frühjahr vor der Abwanderung auf die Sommerpflanzen die Apfelknospen ansticht, konnten wir nicht nachweisen. Obwohl *Lygus pratensis* stellenweise recht zahlreich in den niederelbischen Obstanlagen überwintert, ist er doch als bedeutungslos zu bezeichnen. 4. *Lygus kalmi* und *Adelphocoris* spec. sind zu selten, um irgendwelche Bedeutung zu haben. 5. Von *Physato-*

cheila quadrimaculata weiß man nichts näheres. Wir finden sie aber so selten auf den Apfelbäumen, daß sie keinerlei praktische Bedeutung haben kann.

Demgegenüber sind zunächst alle im Frühjahr auftretenden Wanzenarten (abgesehen von den Anthocoriden) verdächtig, d. h. *Plesiocoris rugicollis*, *Psallus ambiguus* und *variabilis*, *Lygus pabulinus*, *Lygus contaminatus*, *Orthotylus marginalis*, *Atractotomus mali*, *Pycnopterna striata*, *Phytocoris dimidiatus*, *Calocoris ochromelas* und *Deraeocoris trifasciatus*. Von ihnen leben vornehmlich räuberisch: *Calocoris ochromelas*, *Pycnopterna striata* und *Deraeocoris trifasciatus* (vermutlich auch *Phytocoris dimidiatus*), während *Atractotomus mali* und *Psallus* sowohl tierische wie pflanzliche Kost zu sich nehmen. Wie sich *Lygus contaminatus* ernährt, ist noch nicht untersucht; er ist aber zu selten, um die umfangreichen Schäden verursachen zu können. Demnach verdichtet sich unser Argwohn gegen *Plesiocoris rugicollis*, *Lygus pabulinus* und *Orthotylus marginalis*. Von diesen drei Arten ist *Orthotylus marginalis* bei weitem am zahlreichsten vorhanden, aber nicht nur in geschädigten, sondern auch in nicht geschädigten Apfelanlagen. Wir müssen daher den englischen und dänischen Autoren, die *Orthotylus* für verhältnismäßig harmlos halten, zustimmen. *Lygus pabulinus* ist zwar in vielen Anlagen vorhanden, zahlreich dagegen nur in Esch bei Freiburg (Hofbesitzer Witt), also in einer der beiden geschädigten Besitzungen. In Nottensdorf, unserem Hauptuntersuchungsplatz, ist *Lygus pabulinus* geradezu selten an den Apfelbäumen zu finden, obgleich er dort an *Urtica* in Mengen vorkommt. *Plesiocoris rugicollis* endlich ist ziemlich zahlreich in Nottensdorf und fehlt sonst überall.

Aus dem Gesagten läßt sich also der Schluß ziehen, daß zur Zeit *Lygus pabulinus* infolge seiner allgemeinen Verbreitung am gefährlichsten für den niederelbischen Obstbau ist, daß dagegen *Plesiocoris rugicollis* zwar vorläufig örtlich sehr begrenzt auftritt (Nottensdorf), dort aber bereits schwerste Ernteschädigungen verursacht hat. Da hiernach die Lebensbedingungen (Klima usw.) an der Niederelbe für *Plesiocoris rugicollis* durchaus günstig sind, kann mit einer weiteren Ausbreitung der Plage gerechnet werden. Mit Hilfe der Tabellen von Stichel (a. a. O.) können die Imagines in den meisten Fällen auch von Nichtspezialisten verhältnismäßig leicht bestimmt werden. Die Larvenbestimmungstabelle auf Seite 173 wird dazu helfen, den Capsidenbestand der deutschen Obstbaugebiete auch in den Frühjahrsmonaten zu überwachen.

Die Ursachen für den unterschiedlichen Befall an den verschiedenen Stellen des Niederelbegebietes.

Größere Mengen von Capsiden und ihren Larven haben wir nur auf den Apfelbäumen in Nottensdorf, Esch bei Freiburg (Besitzer Witt),

Belum, Ottendorf bei Ahlerstedt, Ruschwedel, Neuenfelde und Hollern gefunden (die größten Fangzahlen in Nottensdorf, die kleinsten in Hollern). In den meisten dieser Anlagen bilden *Orthotylus* und *Psallus* den Hauptbestand, während *Plesiocoris rugicollis* ausschließlich in Nottensdorf, und *Lygus pabulinus* besonders zahlreich in Esch auftritt. In mehreren anderen von uns untersuchten Apfelanlagen sind die hier besprochenen Capsiden äußerst selten oder fehlen völlig. Ganz allgemein ist zu sagen, daß in den zuletzt genannten capsidenfreien Anlagen die zur *Psylla*-Bekämpfung im Jahre 1926/27 eingeführte Winterspritzung mit Obstbaumkarbolineum stets sorgfältig ausgeführt worden ist, während zahlreiche Capsiden nur in den gar nicht oder ungenügend bespritzten Anlagen gefunden wurden. Demnach werden die überwinternden Capsideneier, trotz ihrer geschützten Lage, in großem Umfange durch die Karbolineumspritzung abgetötet. Dies geht auch daraus hervor, daß die Apfelanlage in Esch nach erstmaliger sorgfältiger Bespritzung im Winter 1932/33 merklich schwächer geschädigt wurde als in den vorhergehenden Jahren. Abgesehen von der mangelhaften Sorgfalt der Karbolineumspritzung scheint aber der Befall durch *Lygus pabulinus* noch durch andere Ursachen bedingt zu sein. Daß *Lygus pabulinus* nicht auf den Apfelbäumen bleibt, sondern auf Krautpflanzen abwandert und dort eine 2. Generation erzeugt, wurde oben beschrieben. Damit ist eine Übervermehrung des *Lygus pabulinus* vom Vorhandensein geeigneter Sommerpflanzen abhängig. In den Obstanlagen an der Niederelbe scheinen hierfür in der Hauptsache Brennessel (*Urtica*) und Klette (*Lappa*) in Betracht zu kommen, die wir besonders zahlreich in Esch und Nottensdorf unter den Obstbäumen wuchern fanden. Ferner lebt die Wintergeneration von *Lygus pabulinus* nicht nur am Apfel, sondern an zahlreichen anderen Holzgewächsen, so daß die nahe Nachbarschaft von Eichen in Esch und von Eichen, Birken und Liguster in Nottensdorf sicherlich von Einfluß ist. — Für das Vorkommen von *Plesiocoris rugicollis* ausschließlich in Nottensdorf kann eine befriedigende Erklärung noch nicht gegeben werden. Ob sich die in Nottensdorf heimischen Wanzen in ihrer Ernährungsweise vor wenigen Jahren auf den Apfel umgestellt haben (entsprechend der Theorie von Petherbridge u. Husain, a. a. O.), oder ob die Eier mit Baumschulmaterial oder Veredlungsreisern eingeschleppt worden sind, wird heute kaum mehr geklärt werden können. Thomsen (a. a. O., S. 445) weist sehr richtig darauf hin, daß *Plesiocoris rugicollis* häufiger mit jungen Apfelbäumen aus Baumschulen verschleppt werden kann als *Lygus pabulinus*, der nicht so eng an den Apfel gebunden ist. Eine Überwachung der in dieser Hinsicht verdächtigen Baumschulen durch die zuständige Hauptstelle für Pflanzenschutz sollte daher angestrebt werden.

Natürliche Beschränkung und Bekämpfung.

Bei der überaus großen Beweglichkeit der Capsiden-Larven werden sie räuberischen Arthropoden nur verhältnismäßig selten zum Opfer fallen. Dies ist auch die Ansicht von Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 204). Auch Schlupfwespen spielen offenbar nur eine geringe Rolle. Eine größere Bedeutung für den Massenwechsel der Obstbaumcapsiden dürfte das Wetter haben; exakte Beobachtungen liegen jedoch noch nicht vor.

Wie die Versuche von Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 198) gezeigt haben, lassen sich die Capsidenlarven durch sehr sorgfältige und möglichst wiederholte Bespritzungen der Bäume mit Nikotin-Seifenbrühen (mit hohem Druck und viel Spritzflüssigkeit) wirkungsvoll bekämpfen. Rostrup u. Thomsen (1923, S. 423) fanden, daß am besten kurz vor der Blüte gespritzt wird. Theobald (1927) macht aber darauf aufmerksam, daß viele Larven der Nikotinbrühe entgehen und unbeschädigt zu Boden fallen. Daher soll man entweder auch den Erdboden gründlich bespritzen oder durch Anlegen von Leimringen die Larven am Besteigen der Stämme hindern. Unter diesen Umständen ist es verständlich, daß man sich in England mit der Ausarbeitung geeigneter Winterspritzungen beschäftigt (u. a. Steer 1933; Austin, Jary u. Martin 1933). Die besten Ergebnisse wurden mit Emulsionen erzielt, die Petrolöle und Teeröle gemischt enthielten, während Teeröle allein nicht befriedigten.

Wir haben bisher noch keine Bekämpfungsversuche durchgeführt. Die Beobachtung jedoch, daß sämtliche Capsiden, die als Eier überwintern, in den sorgfältig mit Obstbaumkarbolineum bespritzten Anlagen fehlen oder höchstens in ganz geringer Zahl vorhanden sind, deutet auf eine beträchtliche Wirkungsgröße der jetzt benutzten Obstbaumkarbolineen. Weitere Beobachtungen und Versuche werden zeigen, ob dieser Schluß berechtigt ist und ob Unterschiede zwischen den verschiedenen Karbolineumsorten bestehen.

Zusammenfassung.

In 2 Apfelanlagen bei Stade kamen schwere Wanzenschäden zur Beobachtung. Dies gab 1933 Veranlassung zur Überprüfung des Wanzenbestandes der Obstanlagen vom Frühjahr bis in den Herbst. Folgende Arten wurden gefangen: *Psallus ambiguus*, *Psallus Falleni*, *Psallus variabilis*, *Atractotomus mali*, *Campylomma verbasci*, *Pilophorus clavatus*, *Orthotylus marginalis*, *Blepharidopterus angulatus*, *Malacocoris chlorizans*, *Phytocoris dimidiatus*, *Adelphocoris* spec., *Calocoris ochromelas*, *Pycnopterna striata*, *Lygus pabulinus*, *Lygus pratensis*, *Lygus contaminatus*, *Lygus kalmi*, *Plesiocoris rugicollis*, *Camptobrochis lutes-

cens, Deraeocoris trifasciatus, Stenodema laevigatum, Physatocheila quadrimaculata, Nabis ferus, Tropicoris rufipes, Elasmucha grisea, Elasmostethus interstinctus, Lyctocoris campestris, Anthocoris nemorum und *Triphleps minuta*. Die Fangzahlen der häufigeren Arten sind getrennt nach Larven und Imagines zu Kurven (Abb. 1 und 2) verarbeitet worden. Die Larven mehrerer Arten werden beschrieben (Tabelle 1—3) und abgebildet (Abb. 3—19, 21—23); ihre Ernährungsweise wird besprochen. Eine Bestimmungstabelle der Larven (S. 173) soll als Ergänzung zu den Wanzen-Bestimmungstabellen von Stichel die Überprüfung der Obstanlagen erleichtern.

Zum Vergleich wurde gelegentlich auch der Wanzenbestand von benachbarten Brennesseln und Eichen festgestellt.

Die durch Wanzenstiche verursachten Beschädigungen der Äpfel und Blätter werden beschrieben und durch Abbildungen erläutert (Abb. 20, 24—27, 29). Auf die durch Kupferkalkbrühe verursachten Beschädigungen der Fruchtschale, die den Wanzenschäden entfernt ähnlich sind, wird aufmerksam gemacht (Abb. 28). Es wird aus der Entstehungsgeschichte der Schadbilder geschlossen, daß sämtliche Wanzenarten, die erst vom Juli an auf den Apfelbäumen leben, unschädlich sind.

Die Untersuchung führt zu dem Schluß, daß im Stader Arbeitsgebiet ebenso wie in Dänemark ausschließlich *Lygus pabulinus* und *Plesiocoris rugicollis* für die Beschädigungen der Früchte und Blätter verantwortlich zu machen sind. Obwohl *Lygus pabulinus* im Niederelbgebiet weit verbreitet und auf Krautpflanzen häufig ist, konnte er auf Apfelbäumen nur in einer Anlage in größerer Zahl gefunden werden. Es ist dies eine der beiden Anlagen mit typischen Wanzenschäden. *Plesiocoris rugicollis* dagegen wurde bisher ausschließlich in der anderen der genannten beiden Anlagen festgestellt. Bei der Gefährlichkeit von *Plesiocoris rugicollis* ist es notwendig, seine Verbreitung noch genauer festzustellen.

Das Vorhandensein oder Fehlen bestimmter Krautpflanzen in den Apfelanlagen sowie die Nähe anderer Laubbäume wird von Einfluß darauf sein, in welchem Umfange die Apfelbäume durch *Lygus pabulinus* besiedelt werden. Sämtliche Anlagen, in denen die Winterspritzung mit Obstbaumkarbolineum regelmäßig und sorgfältig durchgeführt wird, besitzen nur einen geringen Bestand an Wanzen.

Nur selten wurden Wanzenlarven beobachtet, die von Schlupfwespenlarven parasitiert waren. Eine praktische Bedeutung scheint diese Parasitierung zur Zeit nicht zu besitzen.

Eigene Bekämpfungsversuche wurden bisher nicht durchgeführt. Die beobachteten Unterschiede in der Besiedlungsstärke der verschiedenen Obstanlagen rechtfertigen jedoch den Schluß, daß außer den von

Dänen und Engländern zur Spritzung empfohlenen Nikotin-Seifen-Brühen und Petrolöl-Teeröl-Mischungen auch Obstbaumkarbolineum wirkungsvoll ist.

Schriftenverzeichnis (Ergänzung).

(Die hier nicht aufgeführten Arbeiten sind im Schriftenverzeichnis der Mitteilung I zu finden.)

Alfken, J. D. Systematisches Verzeichnis der *Hemiptera Heteroptera* von Bremen und Umgegend. — Mitt. aus d. Entomolog. Verein Bremen. Bericht für d. Jahr 1932.

Austin, M. D., A Note on *Lygus pabulinus* L. — J. S.-E. Agric. Coll. Wye, No. 32, S. 168—170. Wye, Kent 1933. (Rev. appl. Ent. XXI, 1933, S. 491.)

Austin, M. D., S. G. Jary u. H. Martin. Studies on the Ovicidal Action of Winter Washes, 1932 Trials. — J. S.-E. Agric. Coll. Wye, Nr. 32, S. 63 bis 83. Wye, Kent 1933. (Rev. appl. Ent. XXI, 1933, S. 490—491.)

Collinge, Journ. Eco. Biol., Bd. VII, S. 64 (zitiert nach Petherbridge und Husain).

Flachs, K. Wanzenschäden an Kulturpflanzen im Sommer 1929. — Prakt. Bl. f. Pflanzenb. VIII, Nr. 5, S. 99—102. Freising 1930. (Rev. appl. Ent. XVIII, 1930, S. 637.)

Fryer, J. C. F. Preliminary Notes on Damage to Apples by Capsid Bugs. — Ann. App. Biol., Cambridge Univ. Press, I, Nr. 2, 1914, S. 107—112. (Rev. appl. Ent. II, 1914, S. 659.)

Gulde, Joh. Die Wanzen (*Hemiptera-Heteroptera*) der Umgebung von Frankfurt a. M. und des Mainzer Beckens. — Abh. herausgeg. v. d. Senckenberg. Naturforschend. Gesellsch., 37. Bd., Heft 4, S. 327—503. Frankfurt a. M. 1921.

Hueber, Th. Synopsis der deutschen Blindwanzen. — Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturk. in Württemberg. 50.—59. Jg., 1894—1913 (zitiert nach Thomsen).

Kaltenbach, J. H. Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. — Stuttgart 1874.

Kirchner, O. Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. — Stuttgart 1906.

de Meijere, J. C. H., Über das letzte Glied der Beine bei den Arthropoden. — Zool. Jahrb. Abt. f. Anatomie u. Ontogonie. XIV, S. 417—476. Jena 1901.

Müller-Thurgau, H., A. Osterwalder u. O. Schneider-Orelli. Bericht d. pflanzenphysiologischen und pflanzenpathologischen Abtlg. d. Schweizer. Versuchsanst. f. Obst-, Wein- u. Gartenbau in Wädenswil f. d. Jahre 1915 u. 1916. — Landw. Jahrbuch d. Schweiz, 1917, S. 416—426. (Rev. appl. Ent. VI, 1918, S. 367.)

Painter, R. H. The Overwintering Habits of the Tarnished Plant Bug *Lygus pratensis* Linn., in the Ottawa District. — 23 rd - 24th Ann. Rep. Quebec Soc. Prot. Pl. 1930—32, S. 28—31. Quebec 1932. (Rev. appl. Ent. XXI, 1933, S. 350—351.)

Petherbridge, F. R. und M. A. Husain. A Study of the Capsid Bugs found on Apple Trees. — Ann. App. Biol., Cambridge Univ. Press, IV, Nr. 4, 1918, S. 179—205.

Reh, L. Phytopathologische Beobachtungen, mit besonderer Berücksichtigung der Vierlande bei Hamburg. Mit Beiträgen zur Hamburger Fauna. — Jahrbuch d. Hamburg. Wiss. Anstalten XIX, 3. Beiheft. Station f. Pflanzenschutz zu Hamburg IV, 1901—1902, 113 S. Hamburg 1902.

Rostrup, S. og M. Thomsen. Bekaempelse af Taeger paa Aebletraeer samt Bidrag til disse Taegers Biologi. — 166. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. København 1923.

Speyer, W. Wanzen (*Heteroptera*) an Obstbäumen. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpathol.) u. Pflanzenschutz, 43. Bd., S. 113—138. Stuttgart 1933.

— — Die an der Niederelbe in Obstbaumfanggürteln überwinternden Insekten. II. Mitteilung. *Coleoptera*: *Bruchidae, Anthribidae, Curculionidae.* — Zeitschrift f. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpathol.) u. Pflanzenschutz, 43. Bd., S. 517—533. Stuttgart 1933.

Steer, W. Two Apple Capsid Spraying Trials and some Notes on Spray Damage.— Ann. Rep. East Malling Res. Sta. 1932, XX, S. 132—140. East Malling, Kent 1933. (Rev. appl. Ent. XXI, 1933, S. 372.)

Stichel, W. Illustrierte Bestimmungstabellen der deutschen Wanzen (*Hemiptera-Heteroptera*). Lieferung 1—9. Berlin 1925—1933.

Taylor, E. P. Journ. Geo. Ent. Bd. I, S. 371 (zitiert nach Petherbridge u. Husain).

Theobald, F. V. Report on Economic Zoology. — South-Eastern Agric. Coll., Wye, 1914, 158 S. (Rev. appl. Ent. II, 1914, S. 563.)

Thomsen, M. Undersøgelser over Taeger paa Aebletraeer. (s. Rostrup og. Thomsen, S. 425—455.)

Zirnits, J. Dazi meginajumi cina ar kulturaugu kaitekliem. (Bekämpfungsmaßnahmen gegen einige schädliche Insekten.) — Rept. Inst. Plant Prot. 1925—26, S. 17—18. Latvian Agric. Soc., Riga 1926. (Rev. appl. Ent. XV, 1927, S. 207.)

Zschokke, T. Über das Steinigwerden der Birnen und über Mißbildungen an Obstfrüchten. Mit biologischen Notizen und Abbildungen über Capsiden, welche als Schädlinge an den Obstbäumen beobachtet und gesammelt wurden. — Landw. Jahrbuch d. Schweiz XXXVI, Nr. 4, S. 575—593. Bern 1922. (Rev. appl. Ent. X, 1922, S. 583.)

Die Beeinflussung des Fritbefalles durch Umwelt und Kultur. Versuchsergebnisse 1933.

Von Dr. E. Reinmuth

(Hauptstelle für Pflanzenschutz an der Landw. Versuchsstation Rostock).

Die Frage der indirekten Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen ist in den letzten Jahren immer stärker in den Vordergrund gerückt. Sie spielt zweifellos gerade bei den Erregern eine besonders wichtige Rolle, bei denen direkte Bekämpfungsmaßnahmen aus bestimmten Gründen nicht anwendbar sind. Die Erkenntnis, daß z. B. durch Verabreichung einer außergewöhnlich starken Stickstoffdüngung der Steinbrandbesatz des Weizens gegenüber ungedüngt (= 100) bis etwa um 75% vermindert werden kann, ist praktisch von geringerer Bedeutung als die Feststellung, daß der Schaden des Erbsenwicklers durch eine bestimmte Kulturart um 10% zu verringern ist. Bei den durch direkte Bekämpfungsmittel praktisch unbeeinflußbaren Fliegenschäden stellen

die indirekten Bekämpfungsmethoden die alleinigen und daher wichtigsten Gegenmaßnahmen dar.

Über die Abhängigkeit des Fritschadens von den Bedingungen der Umwelt und der Kultur liegen z. Zt. Beobachtungsergebnisse vor, die für den Landwirt bei genügender Berücksichtigung von besonderem Nutzen sein können. Wir wissen, daß im Gegensatz zur Winterung bei der Sommerung die Spätsaaten stärker unter Fritbefall zu leiden haben als die Frühsaaten. Auch ist bekannt, daß Weißhafersorten mit langsamer Jugendentwicklung mehr beeinträchtigt werden als Gelbhafersorten mit rascher Entwicklung. Noch weniger als der Weiß- und Gelbhafer leidet der auf den Sand und Moorböden Jütlands verbreitete, bei uns nur auf armen Böden hin und wieder noch gebaute Grauhafer (*Avena strigosa*), der zwar von den für leichtere Böden noch geeigneten Saathafersorten durchaus übertroffen wird, zur Einkreuzung mit anfälligen Hafersorten u. U. aber ein wertvolles Material abgeben kann. Dünnsaat wird erfahrungsgemaß weit stärker durch die Larven der Fritfliege geschädigt als normale oder dichte Saat. Dünn gesäte Haferparzellen können geradezu als „Fritköder“ angesprochen werden. Daß dies selbst für frühe Aussaatzeiten zutreffen kann, geht aus einem von mir im Jahre 1933 mit der Sorte „Dippes Überwinder“ durchgeführten Parzellenaussaatversuch hervor, bei dem sich aus jeweils 18 Parzellen im Mittel folgende Befallszahlen (Befall durch die Larven der ersten Generation) ergaben:

1. Aussaat am 3. April . . . . . . 55.4% Befall
2. „ „ 18. „ . . . . . . 75.5% „
3. „ „ 3. Mai . . . . . . 73.2% „

Nach Rostrup-Thomsen ist alles, was dazu beitragen kann, daß eine zeitige Aussaat des Hafers möglich ist und daß das Wachstum schnell vor sich geht — wozu vor allem auch die richtige Bodenbearbeitung, Drainierung und reichliche Stickstoffdüngung gehört — das wichtigste vorbeugende Mittel gegen Fritfliegenbefall. In den von mir durchgeführten Düngungsversuchen ergab sich im Mittel von wiederum 18 Einzelparzellversuchen die stärkste Herabsetzung der Befallsgrade durch eine Stickstoft-Phosphorsäuredüngung (je ¼ ha ¾ Ztr. schwefelsaures Ammoniak + 1 Ztr. Superphosphat). Durch diese Düngung konnte der durch die Larven der ersten Generation verursachte Befall im Vergleich zu ungedüngt (= 100) um 52% herabgedrückt werden. Gegenüber der Stickstoff-Phosphorsäuredüngung war die durch eine reine Kalidüngung erzielte Befallsherabsetzung nur gering. Im Vergleich zu ungedüngt (= 100) betrug sie bei Verabreichung von 1 Ztr. 40er Kalisalz je ¼ ha 14%, bei der doppelten Kalimenge nicht ganz 10%. Bei Beidüngung einer Stickstoff-Phosphorsäuredüngung wurde durch

die Kalidüngung der Befallsgrad im Vergleich zur reinen Stickstoff-Phosphorsäuredüngung sogar erhöht.

Mit der Hervorhebung der Bedeutung des Wachstumverlaufes in bezug auf den Fritschaden wird nicht nur die Frage der Düngung, sondern damit zugleich auch die Frage des Einflusses der während der Entwicklung der Saat vorzunehmenden Pflegemaßnahmen berührt. Es ist schon mehrfach darauf hingewiesen worden, daß jede Entwicklungsstörung der jungen Saat, beim Hafer insbesondere während der kritischen Zeit der Bildung des 2.—4. Blattes, zu erhöhten Fritschäden führen kann. Da vorübergehende Entwicklungsstörungen leicht durch Walzen, Eggen oder Hacken eintreten, sind diese Maßnahmen nach Möglichkeit während des genannten Zeitraumes zu unterlassen. Die namentlich im Jahre 1931 veröffentlichten Pressenotizen[1]), wonach bei Hafer durch Hackkultur vermehrter Fritschaden beobachtet worden sein soll, veranlaßten mich im Jahre 1933 auch in dieser Hinsicht Versuche anzustellen. Hierbei wurde der Einfluß des Hackens sowohl bei Reinsaat (Dippes Überwinder) als auch bei Hafer Gerstengemenge (Dippes Überwinder : Eglfinger Hado = 4 : 1) geprüft. Das Auflaufen der absichtlich spät bestellten Saat erfolgte am 15./16. Mai. Die erste Hacke wurde am 3. Juni gegeben, an welchem Zeitpunkt sich der Hafer noch im kritischen Stadium befand, die zweite Hacke erfolgte 14 Tage später. Die Auszählung ergab folgendes (Mittelzahlen auf jeweils 6 bezw. 4 Wiederholungen):

I. Reinsaat:

gehackt . . . . 80.6% befallene Pflanzen
nicht gehackt . . . . 64.4% ,, ,,

II. Gemengesaat:

gehackt . . . . 70.1% befallene Haferpflanzen
nicht gehackt . . . . 57.1% ,, ,,

Durch die Hackkultur war somit der Prozentsatz an befallenen Haferpflanzen bei der Reinsaat um 16.2%, bei der Gemengesaat um 13% erhöht worden.

Aus der Versuchsanstellung ging weiterhin hervor, daß unter den gleichen Kulturbedingungen der in Reinsaat gebaute Hafer stärker unter Fritbefall zu leiden hatte, als der im Gemenge mit Gerste gebaute. Der Befall der Reinsaat war bei den nicht gehackten Beständen um 7.3%, bei den gehackten Beständen um 10.5% höher als derjenige der Gemengesaat. Wenn hiermit die in der Literatur erwähnten Beobachtungen, wonach die Fritfliege Haferbestände, in welche Gerste eingesät ist, meiden soll, zwar nicht bestätigt wurden, so konnte immerhin eine Befallsverminderung durch die Gersteneinsaat festgestellt werden.

[1]) Vergl. Deutsche Landw. Presse Jahrgang 1931, S. 406 und 446.

Ueber die Zugehörigkeit von Phellomyces sclerotiophorus Frank und dessen Unterscheidung von Spondylocladium atrovirens Harz.

Von Prof. Dr. Béla Husz (Budapest).

Mit 3 Abbildungen.

In den letzten Jahren wurden in mehreren Gegenden Ungarns über empfindliche Schäden im Kartoffelbau Klagen erhoben. Die Kartoffelfelder gingen meistens in der zweiten Hälfte der Produktionszeit plötzlich zugrunde. Im Auftrage des Kön. Ung. Ministeriums für Ackerbau wurden Untersuchungen eingeleitet. Über Ergebnisse wird zusammenhängend an anderer Stelle berichtet werden, hier sollen einige Daten bekanntgegeben werden, die zur Bereinigung der Frage des Silberschorfes beizutragen geeignet erscheinen.

Der Silberschorf (silver scurf, gale argentée) ist eine längst bekannte krankhafte Erscheinung der Kartoffelknolle. Dadurch, daß die obersten Korkschichten fleckenweise abgehoben und demzufolge Gewebepartien von einer Luftschichte getrennt werden, erscheinen dieselben metallglänzend — silberschimmernd; namentlich tritt das Symptom unter Wasser klar zutage. Mikroskopische Untersuchung erbrachte lange den Beweis dafür, daß es sich um einen parasitären Pilzbefall handelt, was in gegebenem Falle unschwer bestätigt werden kann.

Geschichtliches. Als Pilzschädling wird an erster Stelle *Spondylocladium atrovirens* Harz (1) genannt, eine Ansicht, die an beiden Seiten des Atlantischen Ozeans geteilt wird. Frank beschrieb (2, 3) eine Fleckenkrankheit der Kartoffelschale, bei der die Flecken bald weißlich schillernd, bald mehr—weniger braun erscheinen. Mit diesen Flecken vergesellschaftet fand Frank einen sterilen Pilz, den er vorläufig mit dem Namen *Phellomyces sclerotiophorus* belegte und zugleich in einer wohlgelungenen Abbildung darstellte. Appel-Laubert (4, 5) versuchten i. J. 1903 vergebens die von Frank beschriebenen mikrostromatischen Gebilde zum Fruktifizieren zu bringen: „Das Ergebnis der ersten Versuche bestand darin, daß aus vielen der schwarzen Stromata Bündel schwarzbrauner, steifer Borsten von etwa 120 μ Länge und im unteren Teil 4 μ Dicke hervorgewachsen waren. Da sich diese Borsten in der Folge nicht weiter entwickelten, so wurden sie zunächst als sterile Borsten, wie sie z. B. bei der Gattung *Colletotrichum* vorkommen, nicht aber als Sporenträger betrachtet und die Versuche daher nicht weiter fortgesetzt.“ Im folgenden Winter wurden die Versuche wiederholt, dabei wurde gefunden, daß „aus den schwarzen Punkten der Schale zahlreiche kleine Borsten hervorwachsen, so daß die ganze Knolle fein behaart aussah“. Die einzelnen Borsten dieser

„Behaarung“ erwiesen sich als Konidienträger des *Spondylocladium atrovirens* Harz und fruktifizierten dementsprechend. Auf Grund dieser Untersuchungen wurde *Phellomyces sclerotiophorus* Frank als Synonym zu *Spondylocladium atrovirens* gezogen.

Auch ein zweiter Pilz, nämlich *Colletotrichum atramentarium* (B. et Br.) Taub. wird genannt (über Synonymie siehe Sorauer: Handbuch, dritter Band, „Die pflanzlichen Parasiten“, zweiter Teil, Berlin 1932, S. 543.), der einigermaßen ähnliche Schalenflecke hervorzubringen imstande ist. Hierauf bezieht sich die französische Benennung „dartrose“ (10, 11, 12). In demselben Zusammenhang wurde die Rolle des zuletztgenannten Pilzes auch von amerikanischen Forschern (8, 9) erkannt. Sonderbarerweise fehlen solche Angaben aus der deutschen Fachliteratur. Verfassers Beobachtungen scheinen geeignet, hiefür eine Erklärung zu bieten.

Eigene Untersuchungen. Eingehend soll erwähnt werden, daß Verfasser, soweit es ihm zur vorgerückten Jahreszeit möglich war, über den wahrscheinlichen Verlauf des plötzlichen Zugrundegehens von Kartoffelfeldern eine Übersicht zu verschaffen, der Ansicht ist, daß der Anthraknosepilz *Colletotrichum atramentarium* (B. et Br.) Taub. zum großen Teil an dem Kartoffelsterben die unmittelbare Veranlassung gegeben hat.

Tatsache ist, daß die unter kranken Stauden gesammelten Knollen in mehreren Fällen in der Korkschale eine große Anzahl mikroskopisch kleiner Stromata aufwiesen. Es wurden an manchen Knollen mehrere hundert gezählt. Dieselben können zwar auf der ganzen Oberfläche unregelmäßig verteilt sein, scheinen jedoch das Nabelende zu bevorzugen, was nach Ansicht des Verfassers darauf hinweist, daß der Pilz von der Mutterstaude stammt. Schultz (8) hat auf Seite 346 für den echten Silberschorfpilz plausibel erklärt, daß das überwiegende Vorkommen am Nabelende auf direkte Ansteckung von der Mutterknolle zurückzuführen ist. .

Das Lupenbild der untersuchten Schalenflecke zeigt schwarze Pünktchen von Gestalt und Größe einer Korkzelle (oder zweier benachbarter Korkzellen). Außer diesen Pünktchen, die kaum erhaben sind und deren Größe sich auf etwa 0,06—0,12 (—0,22) mm beläuft, ist unter der Lupe kein Anzeichen irgend eines Myzels, oder etwa von Borsten zu entdecken; so wie dies die beigegebene Mikrophotographie (Abb. 1) darstellt. Unter dem Mikroskop erscheint jedes Pünktchen als ein violettbraunes, kompaktes Gebilde von pseudosklerotialer Struktur, mit spärlich von demselben ausgehenden, höchstens bis zu 5,5 μ dicken, bräunlichen, gegliederten Myzelfäden, die, wie es scheint, zwischen den Korkzellen ihren Weg suchen. Ein Oberflächenmyzel fehlt. Zellengröße der genannten Mikrostromata beträgt annähernd 4—9 μ. Hin

und wieder findet man ein Stroma, welches 1—4 (—6) steife Borsten („setae"), in der Regel nur 60—100 μ lang und am Grunde beiläufig (4—5) μ dick, im Verlauf undurchsichtig dunkelbraun, dem Ende zu spitzig schmäler werdend, tragen (Abb. 2).

Weißschalige Sorten (z. B. die ungarische Sorte Áldás) lassen meistens eine leichte Bräunung der Schale erkennen. Randpartien der bräunlichen Flecken, aber auch ausgedehnte größere Flecken entbehren oft der Mikrostromata. Rotschalige Sorten, so besonders die späte Sorte Prof. Wohltmann, beherbergen oft ähnlicherweise eine Unzahl von Mikrostromata, ohne den roten Farbstoff der Hautschichten einzubüßen.

Eine Inkubation befallener Knollen in feuchter Kammer bei 28° C vom 8. Nov. bis zum 1. Dez. 1933 führten keine auffallende Veränderung herbei. Namentlich ist keine Art von einer Konidienbildung zu beobachten; es hat aber den Anschein, als ob die Mikrostromata an Größe zugenommen hätten und das interzellulare Myzel sich mehr ausgebreitet hätte, was noch nachzuprüfen ist.

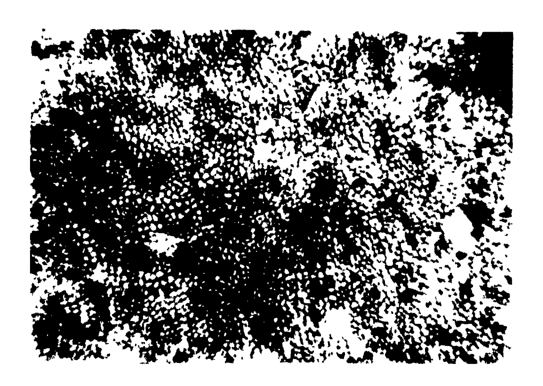


Abb. 1. Mikrophotographie von Korkzellen mit Mikrostromata von *Colletotrichum atramentarium*.

Eine Vergleichung der Beschreibung von *Phellomyces sclerotiophorus* (2, 3), unterstützt von Franks Abbildung läßt eine weitgehende Übereinstimmung desselben mit dem, vom Verfasser untersuchten Pilze erkennen. Ein, nach kurzer oberflächlicher Desinfektion der befallenen Kartoffeln erfolgtes steriles Verpflanzen von Korkschalenpartien auf Pflaumendekoktagar, gleichviel, ob a) gebräunt, ohne Stromata, oder b) gebräunt, mit Stromata, oder schließlich c) unverfärbt mit Stromata ergab in mehrfach wiederholten Fällen, daß die Schalenkrankheit von *Colletotrichum atramentarium* (B. et Br.) Taub. verursacht wurde, von welchem übrigens auch die Wurzeln und Stengel der Stauden stark befallen waren.

Verfasser ist demzufolge der Meinung, daß *Phellomyces sclerotiophorus* nicht mit *Spondylocladium*, sondern mit *Colletotrichum atramentarium* gleichzusetzen ist. Seiner Ansicht nach handelt es sich in der Korkschale um ähnliche Gebilde pseudosklerotialer Natur, wie man solche als stecknadelkopfähnliche, schwarze Körnchen (teils borstenlos, teils borstig) in kranken Kartoffelstauden

vorfindet, deren Zugehörigkeit zu *Colletotrichum atramentarium* außer Frage steht. Unterstützt wird die Ansicht des Verfassers durch die obenerwähnten Angaben amerikanischer und französischer Forscher.

Pflaumendekoktagarkulturen der Schalenflecken stimmen mit jenen des Pilzes kranker Stengelteile vollkommen überein. Größe der Konidien betrug in beiden Fällen 3—5 × (7—)12—23,5 μ; die Konidien führen in der Mitte je einen Öltropfen. Borsten mehrzellig, bis zu 200 μ lang, am Grunde 4—5 μ dick. Der Pilz entspricht ziemlich gut der von Dickson (13) gegebenen Beschreibung.

Als Gegenbeweis erweiterte Verfasser seine Untersuchungen auch auf *Spondylocladium atrovirens* Harz. Es kann festgestellt werden, daß beide Pilze auf derselben Knolle zu gleicher Zeit vorkommen können, was ein Verwechseln leicht erklärt. Entgegen zu *Colletotrichum* vermag nur *Spondylocladium* typischen Silberschorf zu verursachen. Die von *Spondylocladium* befallenen Flecken weißschaliger Kartoffeln sind jenen des *Colletotrichum* ähnlich: es handelt sich nämlich um bräunliche, teilweise aber um weißliche Schalenflecken. Typischer Silberglanz ist für *Spondylocladium*-Schorf charakteristisch. Bei rotschaligen Sorten fand Verfasser (in Übereinstimmung mit Schultz), daß der rote Farbstoff der Schale schwindet, was bei *Colletotrichum* nicht der Fall zu sein scheint. Bei genauer Vergleichung ist schon beim Lupenbild ein Verwechseln der beiden Pilze ausgeschlossen. Die schwarzen Pünktchen von *Colletotrichum* sind scharf begrenzt. Für *Spondylocladium* sind außer den Pünktchen oberflächlich verlaufende braune Hyphen und aufrechtstehende Hyphen („Borsten") bezeichnend: der Habitus ähnelt einigermaßen einem sehr schütteren, feinen Räschen. In feuchter Kammer nehmen die Borsten an der Zahl zu und erscheinen als feine „Behaarung". Im Ganzen weicht also das Habitusbild unter der Lupe wesentlich von jener der *Colletotrichum*-Flecken ab. Dieser augenfällige Unterschied wird unter dem Mikroskop bestätigt. Die verschieden langen braunen Myzelfäden an der Oberfläche (die eine gewisse Ähnlichkeit zu *Rhizoktonia*-Fäden besitzen), haben eine Dicke von 6—8 (—9) μ. Die 7 bis 14-zelligen, durchsichtigen graubraunen Borsten, etwa 200—350 μ (nach anderen Forschern 500 μ) lang, sitzen einer breiteren Basalzelle auf, messen oberhalb derselben etwa 9 μ und werden gegen die Spitze kaum merklich dünner (etwa 7 μ). Die kleinen Pünktchen erweisen sich als Hyphenknäuel, die zwar den bei *Colletotrichum* obenerwähnten Mikrostromata nicht unähnlich, jedoch im Durchschnitt eher kleiner sind, meistens unterhalb 0,6 mm bleiben und mehr symphyogenen Charakter besitzen. Die beigefügten Abbildungen 2 und 3, welche die beiden Pilze unmittelbar der Knolle entnommen darstellen, lassen den typischen Unterschied scharf in die Augen fallen.

Während „*Phellomyces*-Flecken“ auf Pflaumendekoktagar in 6 Tagen *Colletotrichum* in Fruktifikation erscheinen lassen, zeigten sich typische Silberschorfplättchen, zu gleicher Zeit übertragen, noch nach 12 Tagen steril und entwickelten erst einige Tage nachher einen mausgrauen Belag, ohne daß der Pilz auf das sauer reagierende Substrat übergegangen wäre. Die schwarzgrauen Räschen ließen unter dem Mikroskop die typischen dunklen Träger und graubraunen Konidien erkennen, wie sie bei *Spondylocladium* durch Appel-Laubert (5), die Angaben von Harz ergänzend, beschrieben und auf der wunderschönen Tafel im Bilde dargestellt wurden. Harz spricht von grünbraunen Konidien, Appel-Laubert nennen sie schwärzlichgrau. Eigene Messungen ergaben für die 4—7-zelligen Konidien die Maße: 23—46 × 6,5—8,5 μ;

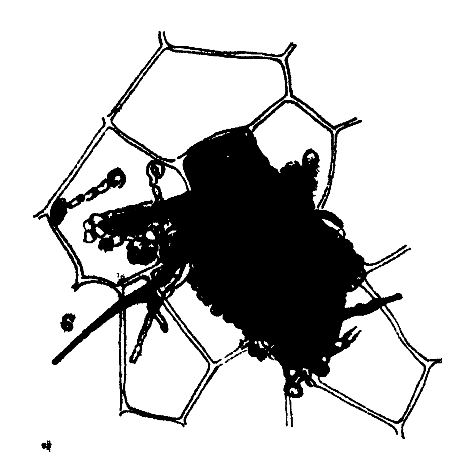


Abb. 2. Mikrostroma von *Colletotrichum atramentarium* (bei 600-mal. Vergrößerung) s: seta.

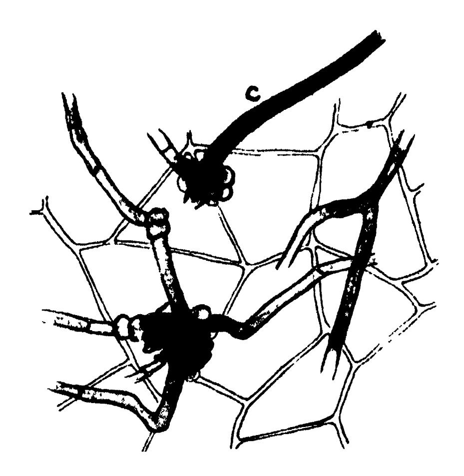


Abb. 3. *Spondylocladium atrovirens* (bei 600-mal. Vergrößerung). c: Borste (Konidienträger).

dieselben weichen zwar etwas von jenen anderer Forscher ab, doch hat Schultz (8) durch Einsporenkulturen auf die große Variationsbreite hingewiesen.

Schließlich ergaben Transplantierungen auf Pflaumendekoktagar in manchen Fällen beide Pilze, wobei zu beobachten ist, daß sich das *Colletotrichum* unvergleichlich schneller entwickelt, was zu irrtümlichen Schlußfolgerungen führen kann. *Spondylocladium atrovirens* gedeiht auf Nährböden neutraler Reaktion, während *Colletotrichum atramentarium* auch auf sauer reagierenden Nährböden gut gedeiht.

Eine kritische Bemerkung. Bezüglich der im Obigen dargelegten Beurteilung von *Phellomyces sclerotiophorus* sei noch folgendes erwähnt. Nach Ansicht des Verfassers läßt sich der von Appel-Laubert

(5) auf Seite 436 mitgeteilte Mißerfolg i. J. 1903, die in Rede stehenden Stromata zum Fruktifizieren zu bringen, dadurch erklären, daß in diesem Falle wahrscheinlich *Colletotrichum* vorgelegen ist. Hiefür sprechen auch die angeführten Maße der Borsten (120 μ Länge und 4 μ Dicke im unteren Teil), die für *Spondylocladium* nicht zutreffen. Daß es sich hingegen i. J. 1904—1905 tatsächlich um *Spondylocladium* gehandelt hat, darauf weist die Fußnote auf Seite 437 hin. Dieselbe lautet: „Zuweilen ist es nicht bis zur Ausbildung eines Stromas gekommen: der Konidienträger geht dann unmittelbar aus einer dunkelgefärbten, knorrig hin und her gewundenen Hyphe hervor (vergl. Abb. 5)". Letztere Bemerkung hebt ein Merkmal, charakteristisch für den letzteren Pilz hervor. Es kommt sogar vor, daß der erwähnte Hyphenknäuel unbedeutend ist und das Bild der Abbildung von Harz sehr ähnlich ist. Auch die Abbildung von Schulz (8) auf Tafel XLVI stimmt hiemit überein.

Nachdem wir es also nicht mit einem, sondern mit zwei Pilzbewohnern der Kartoffelschale zu tun haben, bleibt es noch zu untersuchen, ob *Colletotrichum* als Fäulniserreger in Betracht kommt, was für *Spondylocladium* von Appel-Laubert (5) und auch von Eichinger (6) widerlegt worden ist. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß sich auf diesem Wege die „*Phellomyces*-Fäule" von Frank bestätigen lassen wird. Über weitere Versuche wird berichtet werden.

Literatur.

1. C. O. Harz. Bull. de la Soc. Imp. des naturalistes de Moskou, 1871, Tome 44. S. 129.
2. A. B. Frank. Berichte Deutsch. Bot. Ges. XVI. S. 273.
3. A. B. Frank. Kampfbuch, Berlin 1897. S. 182.
4. O. Appel-R. Laubert. Ber. D. Bot. Ges. 23. 1905. S. 218—220.
5. — — Arbeiten Reichsan. f. Land- und Forstwirtschaft. V. 1907. S. 435—441.
6. A. Eichinger. Annal. Mycologici, VII. 1909. S. 356—364.
7. G. Bohutinsky. Zeitschr. Landwirtsch. Versuchswesen Österreich, 13., 1910. S. 607—633.
8. E. S. Schultz. Journ. Agr. Research, VI. 1916. S. 339—350.
9. J. J. Taubenhaus. New-York Bot. Garden Memoir, 6. 1916. S. 549—560.
10. Et Foëx. Compt. Rend. des Séances de l'Acad. Agric. de France, 8. 1922. S. 844—848.
11. C. Crépin. Bull. Soc. Path. Vég. de France, IX. 1922. S. 237—243.
12. — — Revue de Path. Vég. et Entom. Agricole, X. 1923. S. 63—66.
13. B. T. Dickson. Phytopathology, Bd. 16. 1926. S. 23—40.

Anmerkung: Die unter den Zahlen 9—12 angeführten Arbeiten waren mir nur als Zitate bekannt.

Aus der Abteilung für gärtn. Botanik und Pflanzenschutz der Staatl. Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Weihenstephan.

Bekämpfung der Septoria-Blattfleckenkrankheit des Sellerie.

Mehrjährige Spritzversuche mit Kupferbrühen.

Von E. Elßmann.

Mit 1 Textabbildung.

Inhalt.

A. Einleitung.

Die durch *Septoria apii* (Briosi et Cav.) Chest. hervorgerufene Blattfleckenkrankheit des Sellerie, die heute in allen Sellerie bauenden Ländern vertreten ist, hat sich seit Anfang der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts in Deutschland mehr und mehr ausgebreitet. Sie ist eine auch in Bayern an Sellerie alljährlich zu findende Krankheitserscheinung, die bei frühzeitigem Befall der Pflanzen eine erhebliche Ernteminderung zur Folge hat. So wurde nach Flachs (5) der im Jahre 1916 in der Umgebung Freisings durch *Septoria apii* verursachte Ernteverlust von Prof. Weiß auf 70 % geschätzt. Aus den Vereinigten Staaten liegen Meldungen über Ernteausfälle von 25—50 % vor (3).

Die grundlegenden Untersuchungen Klebahns (6) und (7) über Selleriekrankheiten und die damit verbundenen Versuche, die in den

Jahren 1908 bis 1912 in den Hamburger Marschlanden durchgeführt worden sind, haben uns mit Maßnahmen bekannt gemacht, die eine wirksame und erfolgreiche Bekämpfung des hier in Frage kommenden Pilzes ermöglichen. Klebahn gibt hierzu folgende Anweisungen (*l*): neben Vernichtung der bei der Ernte anfallenden Rückstände Einhaltung des Fruchtwechsels, Samenbeizung mit einer 2 %igen Kupfervitriollösung und Desinfektion des Saatbeetes und womöglich auch der Pikierbeete mit einer Formalinlösung. Diese Maßnahmen werden auch heute noch von der Zentralstelle des deutschen Pflanzenschutzdienstes (Flugblatt Nr. 86 der Biol. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft 1930) ausschließlich empfohlen. Die Bedeutung der genannten Maßnahmen wird durchaus anerkannt. Nur sind wir der Ansicht, daß gerade in gärtnerischen Betrieben sich der Fruchtwechsel vielfach nicht in der notwendigen Weise durchführen läßt, sodaß in den alljährlich Sellerie anbauenden Betrieben sich nicht selten auf dem Felde eine noch verhältnismäßig frühzeitige und in ihren Folgen sich auf die Pflanzenentwicklung noch sichtbar auswirkende Infektion der vom Pilzbefall freien Jungpflanzen ergibt. Auch werden die Beizung des Saatgutes und die Desinfektion der Aussaaterde leicht versäumt oder aus einem Gefühl der Unsicherheit heraus häufig unterlassen. Der alsdann den jungen Selleriepflanzen auf dem Felde drohenden Gefahr eines frühzeitigen und starken Befalls durch den *Septoria*-Pilz läßt sich durch wiederholte Spritzung mit Kupferkalkbrühe erfolgreich entgegentreten. Flachs (4) und (5) hat in mehrjährigen Versuchen die vorzügliche Wirkung der Kupferkalkbrühe bei wiederholter Anwendung gegen die *Septoria*-Blattfleckenkrankheit festgestellt und empfiehlt daher jedem Gärtner dringend, die Selleriepflanzen mit dieser Brühe oder der gleichfalls erprobten Sodalösung vorbeugend zu spritzen. Er hat damit die guten Erfahrungen, die man mit der Kupferkalkbrühe in Nordamerika (3) bei der Bekämpfung der Blattfleckenkrankheit des Sellerie früher schon gemacht hatte, vollauf bestätigt. Um gesunde Setzpflanzen zu erhalten, empfiehlt Coons (3) bereits im Saatbeet wiederholt zu spritzen. Auch Bremer (2) berichtet über das günstige Ergebnis eines Spritzversuches mit Kupferkalkbrühe zu Sellerie, wobei die behandelten Parzellen trotz der für die Ausbreitung des Pilzes sehr günstigen Verhältnisse gegenüber den nicht gespritzten einen Mehrertrag von 80 % brachten. Flachs (5) konnte in einem Jahre durch wiederholte Spritzungen mit Kupferkalkbrühe sogar den dreifachen Ernteertrag erzielen.

B. Fragestellung.

Wenn somit die Möglichkeit einer wirksamen Bekämpfung der *Septoria*-Blattfleckenkrankheit des Sellerie durch eine wiederholte vor-

beugende Spritzung der Pflanzen mit Kupferkalkbrühe feststeht, so erschien es doch erwünscht, in mehrjährigen Versuchen die Frage zu prüfen, in welchem Maße sich eine wiederholte Spritzung des Sellerie mit einer 1 %igen Kupferkalkbrühe gegen den Erreger der Blattfleckenkrankheit, *Septoria apii*, und auf die Gesamtentwicklung der Selleriepflanze auswirkt, und ob und wieweit diese Spritzungen wirtschaftlich sind. Gerade die Frage der Wirtschaftlichkeit, die heute mehr denn je von entscheidender Bedeutung für alle Kulturmaßnahmen ist, hat, soweit wir uns unterrichten konnten, noch von keiner Seite eine eingehendere Behandlung erfahren.

Da die kupferhaltigen Fertigpräparate der chemischen Industrie bei der Herstellung von Kupferbrühen gegenüber der Kupferkalkbrühe beachtliche Vorteile bieten und in zunehmendem Maße auch im gärtnerischen Pflanzenschutz Empfehlung und Anwendung finden, wurde neben der Kupferkalkbrühe auch das von der Fa. Dr. Alexander Wacker G.m.b.H. in München hergestellte Präparat „Kupferkalk-Wacker“ mit in die Versuche einbezogen, um die beiden kupferhaltigen Brühen hinsichtlich ihrer Wirkung und ihrer Wirtschaftlichkeit miteinander zu vergleichen.

C. Spritzversuche.

1. Versuchsgelände.

Die Spritzversuche wurden in den Jahren 1930, 1931 und 1932 innerhalb des Anstaltsgeländes in Weihenstephan auf dem gleichen Feldschlag durchgeführt: Dieser verläuft, von Rasenwegen umsäumt, in 42,50 m Länge und 9,20 m Breite in Nord—Süd-Richtung. Der Boden ist ein ziemlich schwerer Lehmboden mit einer nur mäßigen Beimengung von Humus. Seine Reaktion liegt um den Neutralpunkt. 1929 war der Schlag einheitlich mit Hafer bebaut, anschließend bis zum Frühjahr 1930 mit Spinat. In den vorausgehenden Jahren diente das große Feldstück, von dem der Schlag im Frühjahr 1929 abgetrennt wurde, dem Feldgemüsebau, 1928 dem Kohlanbau; vor 1925 war das Feld in landwirtschaftlicher Nutzung.

2. Bodenbearbeitung und Düngung.

Während der Jahre des Feldgemüsebaues wurde dem vorher sehr humusarmen Boden reichlich Stalldünger und Ausschlagdünger zugeführt. Wir glaubten daher, während der 3 Versuchsjahre und im Vorbereitungsjahre zu Hafer und Spinat auf die Einbringung von Stallmist in den Boden verzichten zu können, was aus versuchstechnischen Gründen erwünscht war. Da der Boden noch gut kali- und

phosphorsäurehaltig war, unterließen wir 1930 auch eine Düngung mit diesen beiden Kernnährstoffen und verabreichten dem Boden lediglich Stickstoff, 170 kg N je Hektar, in Form von Leunasalpeter, der je Teilstück abgewogen, ausgestreut und eingehackt wurde. 1931 und 1932 wurde je eine KP-Grunddüngung gegeben; sie wurde am Tage vor dem Auspflanzen ausgestreut und eingefräst. Die Grunddüngung bestand je Hektar aus 192 kg K_2O in Form von 40 % Kalisalz und 150 kg P_2O_5 in Form von Thomasmehl. 3 Wochen später wurde Stickstoff in Form von Natronsalpeter, je Hektar 54 kg N, als Kopfdünger verabreicht und eingehackt. Die Bodenpflegearbeiten erstreckten sich 1930 auf 3maliges Hacken von Hand verbunden mit Jäten des Unkrautes im Verlaufe des Juni und Juli; 1931 und 1932 wurden diese Maßnahmen in der 1. Augusthälfte ein 4. Mal durchgeführt.

3. Pflanzenmaterial und Bepflanzung.

Für die Versuche wählten wir die großknollige Selleriesorte Limburger Knollensellerie aus, die sich in mehrjährigen Sortenversuchen der Abteilung Gemüsebau unserer Anstalt als eine für hiesige Verhältnisse wertvolle und gegen die *Septoria*-Blattfleckenkrankheit weniger anfällige Sorte erwiesen hatte. Das Saatgut, das in jedem Jahre wieder von der gleichen Firma bezogen wurde, war gut (Keimprozent über 70 %). Infizierte „Samen" wurden bei Stichproben nicht festgestellt. Eine Beizung des Saatgutes unterblieb absichtlich. Die Aussaat erfolgte 1930 am 10. 3., 1931 am 10. 4. in einem Mistbeetkasten, 1932 am 26. 2. in Handkistchen, die zunächst in einem mäßig temperierten Gewächshaus, nach $2^1/_2$ Wochen in einem Mistbeetkasten Aufstellung fanden. Am 14. 4. bzw. 9. 5. bzw. 6. 4. wurden die Pflänzchen in einem Kasten in lockere Erde, die zu gleichen Teilen aus Kompost- und Mistbeeterde bestand, pikiert, der Boden während der folgenden Wochen jeweils zweimal aufgelockert und eine einmalige Düngung in Form einer $1^0/_{00}$ Natronsalpeterlösung gegeben. Auspflanzung 1930 am 3. 6., 1931 am 6. 6. auf 60 × 60 cm, 1932 am 21. 5. auf 55 × 55 cm. Entsprechend einer Teilstückgröße von 1,80 × 9,00 m kamen 1930 und 1931 auf das Teilstück je 45 Pflanzen, 1932 je 48 Pflanzen bei einer Teilstückgröße von 1,65 × 9,00 m. Das vorhandene Pflanzenmaterial wurde sorgfältig ausgelesen. Als Setzpflanzen fanden nur annähernd gleich starke, von Krankheitserscheinungen freie Pflanzen Verwendung. Ein frühzeitiger Befall durch *Septoria* machte sich im übrigen nur 1931 an einzelnen jungen Pflanzen im Pikierbeet bemerkbar. Die befallenen Blätter bzw. Pflanzen wurden sofort beseitigt und vernichtet.

4. Versuchsplan.

Versuchsplan:

1930. 1. Unbehandelt. 2. 3malige Spritzung mit 1 % Kupferkalk-Wacker-Brühe (CuCaWa). 3. 3malige Spritzung mit 1 % Kupferkalkbrühe (CuCa).

1931. 1. Unbehandelt. 2. 3malige Spritzung mit 1 % CuCaWa. 3. 4malige Spritzung mit 1 % CuCaWa. 4. 3malige Spritzung mit 1 % CuCa. 5. 4malige Spritzung mit 1 % CuCa.

1932 1. Unbehandelt. 2. 2malige Spritzung mit 1 % CuCaWa. 3. 3malige Spritzung mit 1 % CuCaWa. 4. 2malige Spritzung mit 1 % CuCa. 5. 3malige Spritzung mit 1 % CuCa.

1930 und 1932 umfaßte der Versuch je 3, 1931 je 5 Vergleichsteilstücke. Die Anordnung der Teilstücke entsprach in der Folge von Nord nach Süd den vorgenannten Reihen. Um im Rahmen dieser Versuche einen Wechsel in der Zahl der Spritzungen durchführen zu können, wurden 1931 und 1932 die Teilstücke in Nord-Südrichtung halbiert. Die in der Grenzlinie stehenden Pflanzen, die bei jeder Spritzung mitbehandelt wurden, schieden bei Feststellung der Ernte aus.

5. Die Spritzungen.

Die Spritzzeiten sind aus folgender Zusammenstellung zu ersehen:

1930.	1. Spritzung		31. 7.	vorwiegend sonnig, vorübergehend leicht bewölkt
	2. Spritzung		20. 8.	vorwiegend sonnig, vorübergehend leicht bewölkt
	3. Spritzung		2. 9	wechselnd bewölkt, vorwiegend heiter
1931.	1. Spritzung	1. Spritzung	23. 6.	tagsüber sonnig, abends Gewitterregen
	2. Spritzung		22. 7.	zeitweise sonnig, wechselnd bewölkt
	3. Spritzung	2. Spritzung	17. 8.	sonnig, im Verlaufe des Nachmittags leichter Regen
	4. Spritzung	3. Spritzung	29. 8.	sonnig
1932.	1. Spritzung	1. Spritzung	17. 6.	vorwiegend bewölkt
	2. Spritzung		13. 7.	sonnig
	3. Spritzung	2. Spritzung	10. 8.	sonnig

Zur Herstellung der Kupferkalkbrühe wurde auf 1 kg Kupfervitriol $^1/_2$ kg Branntkalk verwendet. Die Spritzungen erfolgten mit Hilfe einer selbsttätigen Holder-Rückenspritze. Man war dabei bemüht, auch die Blattunterseite mit Spritzbrühe zu treffen.

6. Ernte.

Die Ernte wurde durchgeführt 1930: am 15. und 16. Oktober, 1931: am 14. und 15. Oktober, 1932: am 13. und 14. Oktober. Dabei ernteten wir immer zuerst die Pflanzen der am Nord- und Südende der Versuchsfläche gelegenen Randbeete, sowie die Randpflanzen. Die übrigen Pflanzen wurden dann mit Hilfe von Grabgabeln aus dem Boden gehoben, von der Hauptmasse der den Wurzeln anhaftenden Erde unter möglichster Schonung derselben befreit und nachher durch Abschlämmen mit Wasser vollkommen von der Erde gesäubert. Nach dem Abtrocknen der Pflanzen an der Luft stellten wir das Gesamterntegewicht je Teilstück fest. Die Pflanzen wurden hernach in üblicher Weise marktfertig zugerichtet, indem wir die Wurzeln auf etwa 5 cm zurückschnitten und die Blätter bis auf einen kleinen Schopf entfernten. Die Sellerieknollen sortierten wir dann noch in 3 Qualitäten (Durchmesser der Knolle (⌀) unter $8^1/_2$ cm = III. Qualität, ⌀ von $8^1/_2$—$10^1/_2$ cm = II. Qualität, ⌀ $10^1/_2$ cm und mehr = I. Qualität) und legten auf der Waage das Marktgewicht der Ernte jedes Teilstücks für die 3 Qualitätsgruppen gesondert fest. 1932 beschränkten wir uns auf die Feststellung des Marktgewichtes der Ernte.

7. Witterung.

Für die Beurteilung der in den 3 Versuchsjahren im Verlaufe der Versuche gegebenen Witterungsverhältnisse (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Niederschläge, Sonnenscheindauer) standen uns die Registrierungen der Wetterbeobachtungsstelle[1]) des Agrikulturchemischen Versuchsfeldes der Anstalt, die in nächster Nähe der Sellerieversuchsfläche liegt, zur Verfügung. Diese Registrierungen sind für das Jahr 1930 hinsichtlich der Niederschläge und 1930 und 1931 hinsichtlich der Temperaturzahlen vervollständigt durch die Messungen des Versuchsfeldes des agrikulturchemischen Institutes[1]) der Technischen Hochschule München in Weihenstephan. Um die Witterungsverhältnisse der einzelnen Monate besser bewerten und miteinander vergleichen zu können, wurden die festgestellten monatlichen Temperaturmittel und die monatlichen Niederschlagssummen mit den bei der Landessaatzuchtanstalt Weihenstephan[1]) vorliegenden 30-jährigen Mittelwerten des monatlichen Temperaturmittels und der monatlichen Niederschlagssummen in Beziehung gesetzt.

Die folgende Übersicht unterrichtet über die monatlichen Werte für Sonnenscheindauer, Temperatur und Niederschläge.

---

[1]) Den zuständigen Instituten sei für ihr Entgegenkommen auch an dieser Stelle bestens gedankt.

Witterungsverhältnisse.

Jahr	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober
1930						
Sonnenscheindauer	—	(ab 4. 6.) 283,3 St.	249,5	224,4	145,4	46,3 (1.-14.einschl.)
Temperaturen . .	—	3,2° C über dem 30jähr. Monatsmittel (=16,04° C)	d. 30jähr. Monatsmittel (=17,83° C) fast entsprechd.	0,5° C unter dem 30jähr. Monatsmittel (=17,30° C)	0,3° C über dem 30jähr. Monatsmittel (=13,45° C)	d. 30jähr. Monatsmittel entsprechend[4]) (=8,46° C)
Niederschläge . .	—	42,5% d. 30jähr. Monatsmittels (= 85,6 mm)	28% über dem 30jähr. M'mittel (= 102,0 mm)	72% über dem 30jähr. M'mittel (= 83,4 mm)	85,5% d. 30jähr. Monatsmittels (= 57,4 mm)	90,7% über dem 30jähr. M'mittel[3]) (= 43,2 mm)
1931						
Sonnenscheindauer	—	(ab 6. 6.) 255,9 St.	241,3	185,3	111,9	66,3 (1.-13.einschl.)
Temperaturen . .	—	1,5° C über dem 30jähr. Monatsmittel	0,1° C unter dem 30jähr. Monatsmittel	0,4° C unter dem 30jähr. Monatsmittel	2,9° C unter dem 30jähr. Monatsmittel	1° C unter dem 30jährig. Monatsmittel[5])
Niederschläge . .	—	33,5% über dem 30jähr. M'mittel[1])	21,1% über dem 30jähr. M'mittel	51,8% über dem 30jähr. M'mittel	71,4% über dem 30jähr. M'mittel	1.—13. nur 0,4 mm Niederschläge
1932						
Sonnenscheindauer	(ab 21. 5.) 63,3 St.	235,0	217,2	278,7	192,8	33,0 (1.-12.einschl.)
Temperaturen . .	21. 5.—31. 5. 0,7° C über dem 30jährigen Monatsm. (=13,28° C)	0,9° C unter dem 30jähr. Monatsmittel	1° C über dem 30jähr. Monatsmittel	2,4° C über dem 30jähr. Monatsmittel	4,1° C über dem 30jähr. Monatsmittel	0,4° C unter dem 30jährig. Monatsmittel[6])
Niederschläge . .	106,2% üb. d. 30jähr. M'mittel (=64,7 mm)[2])	4% über dem 30jähr. M'mittel	63,4% über dem 30jähr. M'mittel	53,4% d. 30jähr. Monatsmittels	6,7% über dem 30jähr. M'mittel	18,9% unter dem 30jähr. M'mittel[7])

[1]) 1.—5. Juni einschl. fielen 7,9% der Gesamt-Niederschläge d. Monats an
[2]) 21.—31. Mai „ „ 55% „ „ „ „ „ „
[3]) 1.—14. Okt. „ „ 46,5% „ „ „ „ „ „
[4]) 1.—14. Okt. „ 1,3° C über dem 30jährigen Monatsmittel
[5]) 1.—13. Okt. einschl. mehr als 2° C über d. 30jähr. M.
[6]) 1.—12. Okt. „ 1,4° C üb. dem 30jähr. M'mittel
[7]) 1.—12. Okt. „ fielen 43,3% der Gesamt-Niederschläge des Monats an.

Tabelle 1. Ernteerträge: Spritzversuch 1930

Behandlung	Ertrag Gesamt	m	m%	Relativer Ertrag Gesamt Unbeh. = 100	Ertrag Marktfertig	m	m%	Relativer Ertrag Marktfertig Unbeh. = 100	Durchschnittsgewicht einer Pflanze Marktfertig
Unbehandelt	86,30 kg	± 1,54	5,35	100	61,65 kg	± 1,09	5,30	100	0,530 kg
CuCaWa	117,35 „	± 1,55	3,96	136,0	81,03 „	± 0,98	3,63	131,6	0,690 „
CuCa	131,30 „	± 0,73	1,67	152,1	87,05 „	± 0,28	0,96	141,9	0,740 „

Spritzversuch 1931

Behandlung	Ertrag Gesamt	m	m%	Relativer Ertrag Gesamt Unbeh. = 100	Ertrag Marktfertig	m	m%	Relativer Ertrag Marktfertig Unbeh. = 100	Durchschnittsgewicht einer Pflanze Marktfertig
Unbehandelt . a	107,40 kg	± 1,33	6,19	100	60,65 kg	± 0,63	5,19	100	0,670 kg
b	100,15 „	± 1,02	5,09	100	57,60 „	± 0,60	5,21	100	0,640 „
CuCaWa . a	[1]) 131,20 „	± 1,16	4,42	122,2	70,50 „	± 0,51	3,62	116,2	0,780 „
b	[2]) 138,20 „	± 0,82	2,97	138,0	74,02 „	± 0,48	3,24	128,5	0,820 „
CuCa . a	[1]) 139,85 „	± 1,41	5,04	130,2	75,55 „	± 0,69	4,57	124,6	0,840 „
b	[2]) 144,70 „	± 1,24	4,28	144,5	78,85 „	± 0,53	3,36	136,9	0,890 „

[1]) 3 mal gespritzt [2]) 4 mal gespritzt

Spritzversuch 1932

Behandlung	Ertrag Gesamt	m	m%	Relativer Ertrag Gesamt Unbeh. = 100	Ertrag Marktfertig	m	m%	Relativer Ertrag Marktfertig Unbeh. = 100	Durchschnittsgewicht einer Pflanze Marktfertig
Unbehandelt . a	—	—	—	—	86,00 kg	± 0,51	1,78	100	0,450 kg
b	—	—	—	—	82,70 „	± 1,30	4,72	100	0,440 „
CuCaWa . a	[1]) —	—	—	—	85,80 „	[3]) —	—	—	0,680 „
b	[2]) —	—	—	—	96,25 „	[3]) —	—	—	0,760 „
CuCa . a	[1]) —	—	—	—	135,17 „	± 1,88	4,17	157,2	0,710 „
b	[2]) —	—	—	—	177,65 „	± 1,00	1,69	214,8	0,940 „

[1]) 2 mal gespritzt [2]) 3 mal gespritzt [3]) nur 2 Vergleichsteilstücke

D. Ergebnisse.

1. Ertragszahlen und ihre Bewertung.

Die Ertragszahlen sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Der prozentuale Anteil der 3 Qualitäten an der Ernte ist aus Tabelle 2 zu ersehen.

Tabelle 2.

Ernte (Stückzahl) gesondert nach 3 Qualitäten in Prozent:

			I. Qualität	II. Qualität	III. Qualität
1930	Unbehandelt		6,8 %	49,6 %	43,6 %
	CuCaWa		36,8 %	54,7 %	8,5 %
	CuCa		47,0 %	38,5 %	14,5 %
1931	Unbehandelt	a	24,4 %	45,6 %	30,0 %
		b	24,5 %	43,3 %	32,2 %
	CuCaWa	a	52,2 %	31,1 %	16,7 %
		b	48,9 %	47,8 %	3,3 %
	CuCa	a	61,1 %	33,3 %	5,6 %
		b	73,3 %	22,2 %	4,5 %
1932	Unbehandelt	a	6,3 %	63,0 %	30,7 %
		b	2,1 %	65,1 %	32,8 %
	CuCaWa	a	(60,3 %	37,3 %	2,4 %)
		b	(70,6 %	27,8 %	1,6 %)
	CuCa	a	63,5 %	35,4 %	1,1 %
		b	87,3 %	11,6 %	1,1 %

Ein Ausfall an Pflanzen war in keinem Jahre zu verzeichnen. Das bei Sellerie nicht selten zu beobachtende vorzeitige Schießen trat nur 1932 vereinzelt auf. Es machte sich erst Ende September—Anfang Oktober bemerkbar und hatte offenbar, wie die Wägungen zeigten, auf das Knollengewicht keinen erheblichen Einfluß mehr. Trotzdem setzten wir für Schosser das Durchschnittsknollengewicht der betreffenden Qualitätsgruppe in unsere Ertragsberechnungen ein.

Die für die Erntezahlen durchgeführte Berechnung von m % zeigt, daß nur etwa $^1/_3$ der festgestellten Zahlen der für Feldversuche maßgebenden Forderung entsprechen, nach der ein Fehlerprozent nur bis zu 3 m % noch zulässig ist. Sicherlich lägen die Werte für m % niedriger, wenn die Zahl der Pflanzen je Teilstück und auch die Zahl der Wiederholungen größer gewesen wäre. Mit Rücksicht auf das zur Verfügung stehende Gelände mußten wir aber leider darauf verzichten, die Versuche in einem auch von uns als wünschenswert betrachteten noch größeren Rahmen durchzuführen. Genauere Überlegungen führen schließlich zu dem Ergebnis, daß die für Düngungs- und Sortenversuche erhobene Forderung hinsichtlich Bewertung der Erntezahlen bei Spritzversuchen, ja Schädlingsbekämpfungsversuchen wohl allgemein, sich schwerlich wird erfüllen lassen. Die Möglichkeit einer Infektion der Einzelpflanze auf der Versuchsfläche ist durchaus verschieden. An-

nähernd gleiche Voraussetzungen für den Befall der Pflanzen ließen sich nur durch eine möglichst gleichmäßige künstliche Infektion der Pflanzen nach dem Aussetzen schaffen. Auch ist keine unbedingte Gewähr für die Gesundheit der Setzpflanzen selbst bei sorgfältigster Auslese gegeben, besonders dann, wenn eine Beizung des Saatgutes und eine Desinfektion der Aussaat- und Pikiererde nicht erfolgt ist. Schließlich hat man mit der individuell verschiedenen Widerstandsfähigkeit gegen den Krankheitserreger seitens der Pflanzen, die genetisch wenig einheitlich sind, zu rechnen. Es ist somit vielleicht verständlich, wenn m % für die auf den nicht gespritzten Teilstücken gewonnenen Gesamterträge fast ausnahmslos am höchsten liegt. Die vorgenannten Gesichtspunkte gelten in z. T. allerdings wesentlich beschränktem Maße auch für die Pflanzen der mit Kupferbrühen behandelten Teilstücke. Wir stehen daher nicht an, aus den Erntezahlen, wenn auch für die Mehrzahl m % mehr oder weniger über 3 liegt, gewisse Schlußfolgerungen zu ziehen.

Die Unterschiede im Ertrag der einzelnen Versuchsreihen werden dann als hinreichend sicher betrachtet, wenn die Differenz mehr als das Dreifache ihres mittleren Fehlers beträgt.

2. Vegetationsbeobachtungen.

Der erste Befall an Blättern wurde 1930 am 27. Juli, 1931 am 22. Juli, 1932 am 17. Juni festgestellt. Zu diesen Zeitpunkten ließ sich die Infektion schon an einer Mehrzahl von Pflanzen in Form einzelner kleiner schwarzgrauer Flecken, innerhalb derer z. T. bereits Pykniden als schwarze Pünktchen sichtbar waren, erkennen. Im Jahre 1931, in dem vorher schon einmal gespritzt war, beschränkte sich der nachweisbare Befall fast ausnahmslos auf die nicht gespritzten Teilstücke. Über den weiteren Verlauf der Ausbreitung des Befalles durch *Septoria apii* und über die Pflanzenentwicklung ist noch folgendes anzugeben:

1930. Der Krankheitsbefall nahm im Verlaufe des August auf den nichtgespritzten Teilstücken an den älteren Blättern sichtbar zu. Die Flecken wurden größer und sehr viel zahlreicher. Im Verlaufe der ersten Septemberhälfte trat der Unterschied im Wuchs und in der Beschaffenheit des Laubes zwischen den Pflanzen der nicht gespritzten und denen der gespritzten Teilstücke schon deutlich in Erscheinung. Bei Abschluß des Versuches zeigten sich bei den nicht gespritzten Pflanzen die älteren Blätter schon fast ausnahmslos vollkommen vertrocknet und abgestorben, auch die ausgewachsenen jüngeren Blätter waren mehr oder weniger stark mit Flecken besetzt und vielfach am Rande bereits eingetrocknet. Die wiederholt mit Kupferkalkbrühe behandelten Pflanzen hatten eine auffallend üppige Belaubung. Auch die älteren Blätter waren noch frisch ohne Vertrocknungserscheinungen. Von dem *Septoria*-Pilz hervorgerufene Flecken waren hauptsächlich nur

an den älteren Blättern und auch an diesen im allgemeinen nur verstreut zu finden. Etwas stärker war der Befall an den mit Kupferkalk-Wacker-Brühe gespritzten Pflanzen. Häufiger waren an ihnen einzelne Blätter zu beobachten, an deren Spitze und Rand sich bereits Vertrocknungserscheinungen zeigten. Abb. 1, die je eine Durchschnittspflanze der 3 Versuchsreihen aufweist, mag eine Vorstellung von der Laubentwicklung und dem Gesundheitszustand der 3 Pflanzengruppen z. Zt. der Ernte vermitteln.

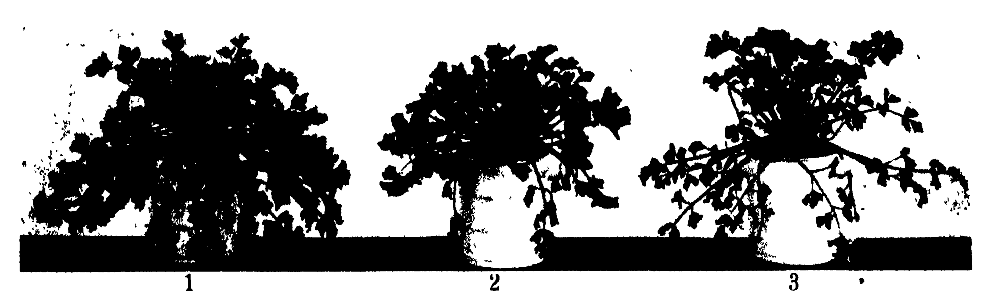


Abb. 1. Spritzversuch 1930. Selleriesorte: Limburger Knollensellerie.
1: Durchschnittspflanze von einem Teilstück, das 3mal mit 1% Kupferkalkbrühe gespritzt wurde.
2: Durchschnittspflanze von einem Teilstück, das 3mal mit 1% Kupferkalk-Wacker-Brühe gespritzt wurde.
3: Durchschnittspflanze von einem Teilstück, das nicht gespritzt wurde.
Aufgenommen 15. 10. 30.

1931. In diesem Jahre hielt sich die Entwicklung der Pflanzen der einzelnen Versuchsreihen verhältnismäßig lange auf etwa gleicher Höhe. Wenn auch der Befall der Pflanzen innerhalb der nicht gespritzten Teilstücke mehr und mehr zunahm, so kamen doch erst im Verlaufe der 2. Septemberhälfte Unterschiede zwischen den nicht gespritzten und den gespritzten Teilstücken hinsichtlich Wuchs und Gesundheitszustand der Blätter klar zum Ausdruck. Zur Zeit der Ernte entsprach das Bild, welches die nicht gespritzten und die mit den beiden Kupferpräparaten gespritzten Pflanzen boten, im allgemeinen ungefähr dem des Vorjahres. Der Unterschied im Gesundheitszustand des Laubes zwischen den nicht gespritzten und den mehrmals mit Kupfermitteln gespritzten Selleriepflanzen war wieder recht auffallend, während in dieser Beziehung die mit Kupferkalk-Wacker-Brühe behandelten Pflanzen den mit Kupferkalk-Brühe gespritzten annähernd gleich bewertet werden konnten. Bis zum Abschluß des Versuches waren wesentliche Unterschiede hinsichtlich Wuchs und Befallstärke zwischen den drei- und den viermal gespritzten Pflanzen nicht zu erkennen.

1932. Das gegenüber den vorausgehenden Jahren um Wochen frühere Auftreten der Krankheit und ihre durch die niederschlagsreiche

Witterung vor allem des Juli begünstigte rasche Ausbreitung hatte zur Folge, daß schon um Mitte August sich die gespritzten Teilstücke von den mit Kupferbrühen gespritzten deutlich abhoben, und daß z. Zt. der Ernte der Unterschied hinsichtlich Wuchs und Gesundheitszustand zwischen nicht gespritzen und gespritzten Teilstücken noch stärker als in den beiden Vorjahren in Erscheinung trat. Auch die dreimal gespritzten Pflanzen zeichneten sich gegen Abschluß des Versuches immer mehr von den nur zweimal gespritzten durch ihren noch besseren Gesundheitszustand ab. Ebenso war bei Vergleich der mit Kupferkalk-Wacker-Brühe gespritzten und der mit Kupferkalk-Brühe behandelten Pflanzen der etwas stärkere Befall der ersteren nicht zu verkennen.

3. Besprechung der Ergebnisse.

a) Ernteergebnis, Pilzbefall und Witterungsverhältnisse.

Die in Tabelle 1 zusammengestellten Zahlen für Gesamt-Ernteertrag und für Ernteertrag „marktfertig“ lassen ersehen, daß wiederholte Spritzungen der Selleriepflanzen auf dem Felde mit 1 %igen Kupferbrühen sowohl den Gesamtertrag als auch den Ertrag an verkaufsfertiger Ware in den 3 Versuchsjahren wesentlich erhöht haben. Das Ergebnis hätte sich möglicherweise noch etwas günstiger gestaltet, wenn nicht zwischen die gespritzten Teilstücke unbehandelte Teilstücke eingeschaltet gewesen wären, die eine ungehemmte Ausbreitung der Blattfleckenkrankheit ermöglichten und somit für die angrenzenden Teilstücke eine ernste Infektionsgefahr bildeten. Zur Ergänzung des in den Ertragszahlen zum Ausdruck kommenden Bildes von der Auswirkung der Kupferspritzungen zeigt Tabelle 2, daß der Anteil an Knollen I. Qualität am Ernteertrag bei den mit Kupferbrühen behandelten Parzellen gegenüber den nicht gespritzten bedeutend angestiegen ist bei gleichzeitiger starker Verminderung des Anteils an Knollen III. Qualität und einem verschieden starken Rückgang des Anteils an Knollen II. Qualität. Die Ertragsunterschiede zwischen den mit Kupferkalkbrühe bzw. mit Kupferkalk-Wacker-Brühe gespritzten und den nicht gespritzten Teilstücken sind in allen Fällen gesichert. Bei Vergleich der 3 Jahre zeigt sich aber, daß die Spritzerfolge mit Kupferkalkbrühe, ebenso mit Kupferkalk-Wacker-Brühe von Jahr zu Jahr auffallend verschieden sind. Während 1930 bei dreimaliger Spritzung mit Kupferkalkbrühe der Ertrag an marktfertiger Ware gegenüber Unbehandelt um 41,9 % höher lag, wurde 1931 bei der gleichen Zahl von Spritzungen eine Ertragssteigerung von nur 24,6 % und selbst bei viermaliger Spritzung nur eine Steigerung von 36,9 % erzielt. 1932 hingegen war schon bei zweimaliger Spritzung der Erfolg mit 57,2 % bedeutend höher als 1930 bei dreimaliger Kupferkalkbrühespritzung, bei dreimaliger Sprit-

zung konnte 1932 der Ertrag an marktfertiger Ware sogar um 114,8 % gesteigert werden. In den Einzeldurchschnittsgewichten der marktfertigen Pflanze kommen diese Unterschiede entsprechend zum Ausdruck. Diese Zahlen zeigen uns aber auch, daß der Ertrag der unbehandelten Teilstücke 1930 erheblich niedriger lag als 1931 und 1932 noch hinter dem des Jahres 1930 zurückblieb, und sie verhelfen uns zu einer richtigen Bewertung der Ernteerträge. Die in den einzelnen Jahren recht verschiedene Auswirkung der Spritzungen ist von einer ganzen Reihe von Umständen, unter denen neben dem Gesundheitszustand der Setzpflanzen, dem Zeitpunkt des Erstbefalles und dem Grade der Verseuchung des Feldes vor allem die Witterungsverhältnisse als maßgebend für die Entwicklung und Ausbreitung des Pilzes und für die Entwicklung der Selleriepflanzen eine ausschlaggebende Rolle spielen. Der Erstbefall durch *Septoria apii* wurde 1932 schon Mitte Juni, 3½ Wochen nach dem Auspflanzen und 5 bzw. 6 Wochen vor den in den vorausgegangenen Jahren festgelegten Zeitpunkten nachgewiesen. Daß das verhältnismäßig frühzeitige Auftreten der Krankheit 1932 durch eine bereits im Pikierbeet erfolgte Infektion bedingt war, ist bei einer Inkubationszeit des Pilzes von 2—4 Wochen nicht ganz ausgeschlossen. Wenn dieser frühzeitige Krankheitsbefall zusammentrifft mit dem vergleichsweise sehr niedrigen Durchschnittsgewicht der Einzelpflanze von den unbehandelten Teilstücken, so ist die Annahme naheliegend, daß der niedrige Ertrag von Unbehandelt durch das zeitige Auftreten der Krankheit mit bedingt wurde. Der wiederholte Nachbau des Sellerie auf der gleichen Fläche kann als direkte Ursache der Minderung des Ertrages auf den unbehandelten Teilstücken im Jahre 1932 schon deshalb nicht in Frage kommen, weil bei den dreimal mit Kupferkalkbrühe gespritzten Pflanzen das Knollengewicht im Durchschnitt noch über dem in den Vorjahren erzielten Höchstwert liegt. Indirekt kommt dem genannten Umstande insofern eine Bedeutung für das Ernteergebnis zu, als dadurch sicherlich eine zunehmende Verseuchung des Bodens mit *Septoria* gefördert und somit die Voraussetzung für eine frühzeitige und verbreitete Infektion der Jungpflanzen geschaffen wurde. Bei einem Vergleiche der 1930 und der 1931 gewonnenen Einzeldurchschnittsgewichte der marktfertigen Pflanzen fällt in Anbetracht des 1931 reichlich eine Woche früher erfolgten Eintritts der Krankheit das wesentlich höhere Durchschnittsknollengewicht der nicht gespritzten Pflanzen und die z. T. dadurch bedingte geringere Auswirkung der Spritzungen im Jahre 1931 auf. Wahrscheinlich ist der in diesem Jahre reichere Nährstoffvorrat des Bodens an Kali und Phosphor an diesen Ergebnissen mit beteiligt. Wir glauben aber auf Grund der Vegetationsbeobachtungen zu der Annahme berechtigt zu sein, daß daneben die Witterungsverhältnisse, vor allem die Niederschläge, die Ernteerträge

maßgebend beeinflußt haben. Der Sellerie ist eine Feuchtigkeit liebende Kulturpflanze, die in niederschlagsreichen, kühleren Jahren optimale Wachstumsbedingungen findet. Die Hauptvegetationszeit des Jahres 1931 war durch außerordentlich hohe Niederschlagsmengen (Juni bis September einschl. 462,80 mm gegenüber einem 30 jährigen Mittel von 328,40 mm) ausgezeichnet, die in jedem Monat beträchtlich über dem 30 jährigen Monatsmittel lagen. Die monatlichen Temperaturmittel blieben für Juli und August etwas unter dem 30 jährigen Monatsmittel, für September war der Wert sogar um fast 3 ° C niedriger als das 30 jährige Monatsmittel. Wenn auch die Niederschläge die Ausbreitung des Krankheitserregers sehr begünstigten, so blieben die Blätter trotz zunehmender Infektion infolge ununterbrochen reicher Wasserversorgung — niederschlagsfreie Perioden von längerer Dauer traten nicht auf — lange frisch und konnten sich noch, wenn auch in beschränktem Maße, an der Bildung von Aufbaustoffen beteiligen. (Schluß folgt.)

Berichte.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A. Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Petri, L. Maculatura interna ereditaria dei tuberi di patata. Boll. R. Staz. Patol. Veget., Bd. 11, 1931, S. 171.

Auf aus Deutschland bezogenem Kartoffelpflanzgut trat Eisenfleckigkeit auf, die bei Anbauversuchen aber erblich auftrat. Daher muß Verfasser sie in die V. Gruppe der Viruskrankheiten von Quanjer einreihen. Ma.

2. Nicht infectiöse Störungen und Krankheiten.

a) Ernährungs- (Stoffwechsel-) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Waibel, Leo. Norder und Föhn in der Sierra Madre de Chiapas. Metereologische Ztschr., 49. Bd., 1932, S. 254, 2 Fig.

Die Norder (norther, norte) sind kalte Luftvorstöße, die namentlich im Winter von höheren Breiten her bis in die Tropen vordringen. Verfasser studierte sie und ihre Wirkungen auf der pazifischen Abdachung des genannten Gebirges in der Region der Kaffeeplantagen zwischen 400 und 1400 m Höhe. Die kalte schwere Luft schiebt sich in geschlossener Front langsam die atlantische Abdachung des Gebirges hinauf, stürzt von der bis 3000 m hohen Wasserscheide und besonders in den Pässen in wirbelnder Bewegung die steilen Hänge gegen den Stillen Ozean hinunter und kommt unten als heißer, trockener Wind an. Die größte Fallgeschwindigkeit der Luft herrscht in der Zone 1300—1400 m, sodaß die Schäden in den Kaffeepflanzungen hier am stärksten sind. Nach unten zu wird der Wind zu einem Föhn. Die Wirkungen der Norders auf die Kaffeesträucher sind deshalb so arge, weil jene in die Zeit der Fruchtbildung fallen: Aufreißen der Jungfrüchte und

Zweige, Austrocknung des Bodens, so daß Blätter und Knospen abfallen, Abreiben der Rinde, da die Sträucher aneinander geschlagen werden, Abbrechen der Schattenbäume usw. Die Schäden belaufen sich bei einem einzigen Norder in viele hunderttausende Mark. Man pflanzt den Kaffee tiefer unten, auf den Bergkämmen Zypressen als Windschutz. Ma.

B. Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

d. Ascomyceten.

Rippel, Karl. Über die Wirkung von Fungiziden auf Cladosporium fulvum Cooke und die Aussichten einer chemotherapeutischen Bekämpfung der Pilze. Zugleich ein Beitrag zu den Arbeitsmethoden der experimentellen Phytopathologie. Arch. f. Mikrobiolog., 3. Bd., 1932, S. 543.

Da die fungizide Wirkung von Giften auf Pilzsporen bzw. die Resistenz von Pilzsporen gegenüber Giften bei gegebener Giftmenge von der Sporenanzahl abhängig ist, besitzen die bei Laboratoriumsversuchen gefundenen Werte nur eine relative Bedeutung und können auf praktische Schädlingsbekämpfung nicht unmittelbar übertragen werden. Je mehr Sporen auf eine bestimmte Giftmenge treffen, desto resistenter erscheinen die Sporen. Neben Sporen des zu prüfenden Pilzes sollen nach Verfasser auch Sporen anderer Pilze mit untersucht werden, um eine Vergleichsbasis zu finden; so sind z. B. die Sporen des *Cladosporium fulvum* Cke., des Erregers der Braunfleckenkrankheit der Tomaten, bedeutend widerstandsfähiger als die der übrigen untersuchten Pilze. Wollte man den Pilz mit chemischen Mitteln erfolgreich bekämpfen, so müßte man die Fungizide in einer Konzentration anwenden, für welche der chemotherapeutische Index viel größer als 1 ist — dann aber würde die Tomatenpflanze infolge starker Schädigung absterben. Daher ist die Bekämpfung des genannten Pilzes mit chemischen Mitteln aussichtslos. — Die mit dem Pilze gemeinsam auftretende *Botrytis* sp. ist offenbar eine noch nicht beschriebene Art, die auf ersterem Pilze parasitisch lebt. Ma.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

c. Gliederfüßler (Asseln, Tausendfüßler, Milben mit Spinnmilben und Gallmilben).

Flachs, K. Milbenkrankheit an Mais. Prakt. Bl. f. Pflanzenbau und -schutz, 1933/34, 11, 52—54.

Eine hier beschriebene und abgebildete Milbenart, wahrscheinlich *Pediculopsis graminum* E. Reut., verursachte im südlichen Oberfranken bei verschiedenen Maissorten ± ausgedehnte Unfruchtbarkeit der Kolben neben einer kümmerlichen Allgemeinentwicklung der befallenen Pflanzen. Die Milben hielten sich hauptsächlich auf der Innenseite der Blattscheiden und auf den Kolbenhüllblättern auf. Als Hauptursache des schlimmen Auftretens der Milbe muß anhaltend trockene Witterung angesehen werden. Neben Mais gelten als Wirtspflanzen des Schädlings alle möglichen Gräserarten. Bekämpfungsversuche stehen noch aus. Kattermann.

D. Sammelberichte (über tierische und pflanzliche Krankheitserreger usw.)

Bericht der Lehr- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim/Rhein, 1931/32. Landw. Jahrb. Preußen, 1933, 77, Ergänzungsband. Speziell S. 221 und 224.

Versuche zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes mit einer Mischung von Kalk und Kalialaun (5 : 1) lieferten kein eindeutiges Ergebnis. Aus dem Bericht der pflanzenpathologischen Versuchsstation lassen sich folgende Einzelheiten entnehmen: Infektionsversuche mit *Graphium ulmi* wurden bei *Ulmus hollandica* mit Erfolg, bei *Ulmus vegeta* erfolglos durchgeführt. An seltenen Krankheiten im Berichtsjahr wurden festgestellt: Bei Gurken die durch *Bact. lachrymans* hervorgerufene „eckige Blattfleckenkrankheit", die in Amerika beschrieben worden ist, in Rosenkulturen der Pilz *Diplodia rosarum* Fries (auf Blütenstielen und Trieben Flecken bildend), *Pyrenochaete pubescens* Rostr. an jungen Linden (Rindenfleckenkrankheit), und *Pseudodiscosia dianthi* an Nelken (Blattfleckenkrankheit). Als bemerkenswerte Schädlinge sind verzeichnet die Laufkäferarten *Pseudophonus pubescens* Müll. und *Omaseus vulgaris* L. an Erdbeerfrüchten, *Otiorrhynchus ligustici* L. an Spargel, der Blattkäfer *Luperus longicornis* Fab. in Obstkulturen, der Rüsselkäfer *Periteles griseus* Ol. an jungen Pfirsichtrieben, *Anthomya radicum* (Maden der Fliege) an keimenden Bohnen, *Tylenchus dipsaci* Kühn bei Rübenfäule und die Raupen der Sackmotte *Coleophora lineola* Haw. an *Stachys lanata*. — Außerdem finden sich Prüfungsergebnisse verschiedener Pflanzenschutzmittel.

Jahresberichte der Preußischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Forschungsanstalten in Landsberg (Warthe). Jahrgang 1931/32 und 1932/33. Landw. Jahrb. Preußen, **77**, Ergänzungsband. Speziell S. 25.

Der Bericht des Instituts für Pflanzenkrankheiten enthält eingangs kurze Hinweise über durchgeführte Bekämpfungsversuche bei verschiedenen Krankheiten und Schädlingen. Hervorhebenswert sind erfolgreiche Übertragungsversuche der Blattrollkrankheit durch Läuse. Die äußeren Symptome der Blattrollkrankheit ließen sich durch Behandlung mit Saponin und gallsauren Salzen hervorbringen. Schon früher begonnene Untersuchungen über die Zellkernformen rollkranker Blätter führten zu charakteristischen, vielleicht für die Bestimmung des Abbaugrades brauchbaren Diagrammen. — Keimanalysen oder chemische Untersuchungen zur Bestimmung des Pflanzgutwertes von Kartoffeln führten nicht zu ausnützbaren Ergebnissen. Der Einfluß der Kohlensäure auf den Pflanzgutwert von Knollen während der Lagerung erwies sich als bedeutungslos. Wichtiger sind Temperatur und Feuchtigkeit. — Zur Bekämpfung von Fusikladium bewährten sich Kupferkalkbrühe und Hercynia-Neutral. — Die Blaufäule der Nadelhölzer konnte in Laboratoriumsversuchen durch 10—15% Ammoniumfluorid verhindert werden. — Gegen Weidenblattkäfer bewährte sich eine Spritzbrühe mit 0,5% Fluornatrium + 2% Zucker oder Meritol.

Toxikologische Untersuchungen erstreckten sich auf Meerzwiebel für Ratten und Mäuse, Fluorverbindungen für Insekten (Bienen), Pyrethrum- und Derrispräparate, sowie Salze der Arsen- und arsenigen Säure für Bienen.

Kattermann.

III. Pflanzenschutz

(soweit nicht bei den einzelnen Krankheiten behandelt).

Hampp, H. Woher kommt das Arsen und das Kupfer im Hopfen und welchen Einfluß haben sie auf den Brauprozeß und auf die Qualität des Bieres? Allg. Brauer- und Hopfenzeitung, 1933, Nr. 195/96.

Es wird einwandfrei nachgewiesen, daß Kupfer und ganz minimale Arsenmengen, die durch die Bespritzung des Hopfens mit Kupferkalkbrühe

bei der Bekämpfung von *Pseudoperonospora humuli* auf die Dolden gelangen. weder im Brauprozeß noch im Biere selbst einen nachweisbar schädlichen Einfluß ausüben können. Man braucht nur Vergleiche mit anderen Nahrungs- und Genußmitteln anzustellen, um sich von der Haltlosigkeit gegenteiliger Behauptungen zu überzeugen. Außerdem muß berücksichtigt werden, daß die Hopfenpflanze von Natur aus gewisse Mengen beider Metalle enthält.

Die Arsenfrage ist deshalb weniger akut, weil im Hopfenbau arsenhaltige Schädlingsbekämpfungsmittel nicht verwendet werden dürfen und weil neuerdings auch sog. offene Koksdarren verschwinden müssen, die bisher vielleicht als Arsenquelle in Frage kamen.

Gegen Arsen aus Schwefel bei der Konservierung bei Hopfen kann man sich durch Wahl arsenarmer Schwefelpräparate für diesen Zweck schützen.

Kattermann.

Loewel, E. H. Der Anwendungsbereich des Karbolineums als Winterbekämpfungsmittel im Obstbau. Ergebnisse und Beobachtungen aus den Versuchen des Obstbauversuchsringes des Altenlandes. Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 7/1933, S. 496, 4 Abb.

Mehrjährige Spritzversuche in den Obstpflanzungen des Altenlandes haben eine Reihe von Ergebnissen und Beobachtungen geliefert, die zu einer weiteren Klärung wichtiger, mit der Anwendung des Karbolineums im Obstbau zusammenhängender Fragen führen. Die Versuche bestätigen erneut die praktischen Erfahrungen, daß eine wirksame Bekämpfung des Apfelblattsaugers (*Psylla mali* Schm.), des Frostspanners (*Cheimatobia brumata* L.), der in Form des Eies auf den Bäumen überwinternden Läusearten und des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum* L.) durch eine Karbolineumspritzung möglich ist. Allerdings sind möglichst späte Anwendung und entsprechende Konzentration wesentliche Voraussetzungen für den Erfolg. Bei guten Karbolineen genügt bei ausgiebiger Spritzung (40—50 Liter für 30jährige Boskoopbäume) eine 8 %ige Emulsion. Das Baumspritzmittel der Fa. Avenarius erwies sich infolge seines geringen Phenolgehaltes und seiner guten Emulgierbarkeit als besonders geeignet für eine späte Spritzung und empfiehlt sich auch dadurch, daß es an Abtötungskraft die normalen Karbolineen noch übertrifft. Hochkonzentrierte Karbolineen (Meyer-Mainz und Avenarius-Duplo-Dendrin) stehen den normalen Karbolineen in keiner Weise nach. Feuchte Bäume nehmen das Karbolineum besser auf und gewährleisten eine intensivere Wirkung als trockene Bäume. Eine Spritzung mit Schwefelpräparaten (Schwefelkalkbrühe, Solbar) vermag die Karbolineumspritzung nicht zu ersetzen. Bei versäumter Karbolineumspritzung kann durch keine anderen chem. Präparate eine gleich wirksame Bekämpfung der genannten Schädlinge erzielt werden. Eine Schädigung des Apfelblütenstechers konnte weder durch Schwefel-, noch durch Nikotin- bezw. Arsen-Präparate erreicht werden. Gegen den Frostspanner ließ sich durch Anwendung von Nosprasit W noch eine beschränkte Wirkung erzielen, Apfelblattsauger und Läuse konnten durch Nikotinpräparate z. T. noch gefaßt werden. Eine Kombination der Karbolineumspritzung mit einer vor der Blüte angesetzten Kupferkalkbrühespritzung ist nur bei Verwendung des Baumspritzmittels Avenarius möglich, ohne daß die beiden Präparate dabei an Wirksamkeit einbüßen. An einem Beispiele wird für die örtlichen Verhältnisse die Wirtschaftlichkeit der Karbolineumspritzung gezeigt.

Elßmann, Weihenstephan.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastr. 83. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

44. Jahrgang. Mai 1934 Heft 5.

Originalabhandlungen.

Aus der Abteilung für gärtn. Botanik und Pflanzenschutz der Staatl. Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Weihenstephan.

Bekämpfung der Septoria-Blattfleckenkrankheit des Sellerie.

Mehrjährige Spritzversuche mit Kupferbrühen.

Von E. Elßmann. (Schluß)

1930 folgte einer fast ununterbrochenen Regenperiode vom 8. Juli bis 25. August, die der Ausbreitung des Pilzbefalles innerhalb der nicht gespritzten Teilstücke sehr förderlich war, ein Zeitraum von 2 Wochen ohne Niederschläge mit anhaltend sonnigem Wetter, mit verhältnismäßig hohen Temperaturen und auffallend niedriger Luftfeuchtigkeit. Die durch die umfangreiche Blattinfektion geschaffene Voraussetzung für eine vermehrte und im Bereiche der Infektionsstellen hemmungslose Wasserverdunstung wirkte sich unter diesen Witterungsverhältnissen sehr schlimm aus, sodaß die stark mit Flecken besetzten Blätter bald mehr und mehr vertrockneten. Auf diese Weise ging den einer Pilzinfektion schutzlos preisgegebenen Pflanzen in kurzer Zeit etwa $^1/_3$ der für die Gesamtentwicklung außerordentlich wichtigen Blattmasse ganz verloren, zu einer Zeit, da die Entwicklung der Sellerieknolle in vollem Gange ist und erfahrungsgemäß stark ansteigt.

1932 stellte sich der Erstbefall schon außergewöhnlich frühzeitig ($3^1/_2$ Wochen nach dem Auspflanzen — 1930 8 Wochen, 1931 $6^1/_2$ Wochen nach dem Auspflanzen —) ein. Die folgenden Wochen bis 5. August zeichneten sich durch reiche Niederschläge mit nur einigen kurzen Unterbrechungen, durch im allgemeinen hohe Luftfeuchtigkeit und hohe Temperaturen aus. Die Ausbreitung des Krankheitsbefalles war durch diese Witterungsverhältnisse denkbar begünstigt. Der sich anschließende Zeitabschnitt vom 5.—30. August war, von 3 Tagen mit minimalen

Niederschlägen abgesehen, ohne Regen, sehr sonnig und warm und gekennzeichnet durch verhältnismäßig sehr geringe Luftfeuchtigkeit. Diese langanhaltende Trockenheit, die trotz der in den beiden letzten Augusttagen gefallenen Niederschläge sich bis 7. September ausdehnte, wirkte sich ähnlich wie im Jahre 1930 bei den nicht gespritzten Selleriepflanzen, nur noch in verschärftem Maße aus. Die kritische Wetterperiode traf 1932 die Pflanzen auf einem noch wesentlich früheren Stadium der Entwicklung, zu einer Zeit, da die Knollenbildung noch weit zurück war. Das außergewöhnlich warme, trockene Wetter hielt zu lange an, und mußte an sich schon die Pflanzenentwicklung merklich hemmen. Möglicherweise hat diese Entwicklungsstörung die bereits vermerkte Schosserbildung mit veranlaßt. Das überaus warme Wetter des September (Temperaturmittel d. M. um 4,14° C über dem 30-jährigen Monatsmittel) mit den, abgesehen von der 1. Woche, ziemlich gleichmäßig über den Monat verteilten, der Menge nach etwas über dem 30 jährigen Durchschnitt gelegenen Niederschlägen hat dazu beigetragen, die Ausbreitung der Krankheit weiterhin zu fördern und zu beschleunigen und vor allem indirekt die Gesamtentwicklung der nicht gespritzten Selleriepflanzen zu beeinträchtigen. Diese Betrachtungen lassen erkennen, daß eine Heiß- und Trockenperiode, wenn sie auch die weitere Ausbreitung des *Septoria*-Pilzes stark hemmt, an den Selleriepflanzen, die bereits erheblich von der *Septoria*-Krankheit befallen sind, schon bei verhältnismäßig kurzer Dauer die durch den Pilzbefall gegebene Schädigung bald wesentlich verstärkt und vermehrt. Nicht der Zeitpunkt des Erstbefalles ist allein bestimmend für den Ernteausfall, eine sehr maßgebliche Bedeutung für die Pflanzenentwicklung und die Auswirkung des Pilzbefalles hat die Gestaltung des Wetters im Verlaufe der Vegetationszeit, vor allem die Einschaltung von heißem und trokkenem Wetter. Mit diesen Verhältnissen ist der Erfolg der Spritzungen mit Kupferbrühen, von denen sich früher schon die Kupferkalkbrühe als wirksam und brauchbar zur Bekämpfung des Pilzes *Septoria apii* erwiesen hat, eng verbunden. Je mehr die Schädigung der Selleriepflanzen unter dem Zusammenwirken der verschiedenen maßgebenden Faktoren in einem Jahre ansteigt, um so größer wird im allgemeinen unter sonst gleichen Bedingungen der Erfolg von Spritzungen mit Kupferbrühen sein. Die Spritzungen müssen natürlich vorbeugend zur Anwendung kommen; zum mindesten sollte die erste Spritzung spätestens dann angesetzt werden, wenn die ersten Blattflecken vereinzelt beobachtet werden.

b) Spritzzeiten und Zahl der Spritzungen.

Hinsichtlich der Spritzzeiten, der zeitlichen Folge und der Zahl der Spritzungen ist für das Jahr 1930 zu bemerken, daß die erste Spritzung

wenigstens um 3 Wochen früher hätte erfolgen sollen. Wahrscheinlich hätte sich dadurch bei Vorverlegung der 2. und 3. Spritzung der Erfolg noch steigern lassen. Ob eine weitere (4.) Spritzung noch nachweisbar zur Auswirkung gekommen wäre, muß dahingestellt bleiben.

1931 wurde erstmals bereits 4 Wochen vor der Feststellung der ersten Blattflecken gespritzt. Diese wurden am 22. 7. beobachtet. Am gleichen Tage kam die 2. Spritzung auf der östlichen Hälfte der Teilstücke zur Durchführung. Die 3. Spritzung, die wieder alle Pflanzen umfaßte, folgte 26 Tage später und 12 Tage nachher wurde die letzte Spritzung angesetzt. Ein Teil der Pflanzen war demnach 4mal, der andere Teil nur 3mal gespritzt worden. Bei der 2. Gruppe wurde dabei der 2. Spritztermin am 22. 7. übergangen und somit zwischen 1. und nachfolgender Spritzung, die zeitlich mit der 3. der 1. Gruppe zusammenfiel, ein Zwischenraum von fast 8 Wochen eingeschaltet. Zu berücksichtigen ist hier allerdings, daß erst um den 22. 7. der Erstbefall in Erscheinung trat. Bei Gegenüberstellung der Ernteerträge der 3mal und der 4mal gespritzten Selleriepflanzen, die sich allerdings in Anbetracht der wenig befriedigend übereinstimmenden Ernteerträge der unbehandelten Teilstückhälften nicht ohne weiteres miteinander vergleichen lassen, zeigt sich sowohl für Kupferkalk-Wacker- als für Kupferkalkbrühe ein verhältnismäßig geringer Unterschied, der es zunächst fraglich erscheinen läßt, ob eine 4. Spritzung noch wirtschaftlich war.

1932 erfolgte die 1. Spritzung am Tage der Feststellung der 1. Blattflecken. Nach 26 Tagen wurde die Hälfte der Pflanzen zum zweitenmal gespritzt und nach weiteren 28 Tagen kam bei der Gesamtzahl der Pflanzen die letzte Spritzung zur Durchführung. Bei der einen Gruppe von Pflanzen, die im Verlaufe der Vegetation nur zweimal gespritzt wurden, lag zwischen den beiden Spritzungen ein Zeitraum von fast 8 Wochen, bei der zweiten Gruppe, auf die 3 Spritzungen trafen, wurde nach Ablauf von etwa der halben Zeitspanne eine weitere Spritzung eingeschaltet. Bei Betrachtung der Ernteerträge der 2mal und der 3mal mit Kupferkalkbrühe gespritzten Selleriepflanzen fällt der sehr bedeutende Mehrertrag der 2. Gruppe, der im Einzeldurchschnittsgewicht der marktfertigen Pflanzen entsprechend zum Ausdruck kommt, sofort in die Augen. Mit diesen Feststellungen sind die allerdings nur aus 2 Vergleichsteilstücken gewonnenen Ergebnisse der Kupferkalk-Wacker-Reihe durchaus gleichlaufend. Wenn schon die in einem Zeitabstand von fast 8 Wochen durchgeführte zweimalige Spritzung unter den gegebenen Verhältnissen dazu beitrug, den Ernteertrag bedeutend zu erhöhen, so zeigte sich die Einschaltung einer weiteren Spritzung, 26 Tage nach der ersten, als außerordentlich wichtig für die Gesunderhaltung der Selleriepflanzen und für die Erzielung eines möglichst hohen Ernteertrages. In der Zeit vom 17. 6.—10. 8. war die Blatt-

masse, begünstigt durch das feuchtwarme Wetter, wesentlich vermehrt worden; die in dieser Zeit in Höhe von rund 244 mm angefallenen Niederschläge dürften auch an den älteren Blättern die Wirkung der Spritzflecken, selbst der an sich gut haftenden Kupferkalkbrühe, durch allmähliche Lösung und Abwaschung der fungiziden Kupferverbindungen ganz erheblich abgeschwächt haben. Ob bei der weiteren Gestaltung der Witterung im Verlaufe des August und September eine spätere Spritzung, etwa Anfang September, eine nochmalige wesentliche Hebung des Ernteertrages zur Folge gehabt hätte, läßt sich nicht entscheiden, erscheint uns indes fraglich.

c) Vergleich der beiden Kupferpräparate.

Die in den Versuchen als 1%ige Brühen verwendeten Kupfermittel, die Kupferkalkbrühe und die Kupferkalk-Wacker-Brühe, haben sich beide als sehr wirksam zur Bekämpfung des *Septoria*-Pilzes erwiesen. In allen Fällen zeigt sich aber eindeutig eine gewisse Überlegenheit der Kupferkalkbrühe gegenüber der Kupferkalk-Wacker-Brühe. Der Mehrertrag der CuCa-Reihe ist immer gesichert. Der Ertragsunterschied der beiden Reihen ist auch aus den im Jahre 1932 erhaltenen Erntezahlen ersichtlich, wenn schon die CuCa-WaReihe nur mit 2 Vergleichsteilstücken vertreten ist. Dabei ist in diesem Jahre die Feststellung bemerkenswert, daß die Differenz der Durchschnittsgewichte der marktfertigen Pflanzen bei 2maliger Spritzung nur verhältnismäßig gering ist, während sich der Ertragsunterschied zwischen der CuCa- und der CuCaWa-Reihe bei 3maliger Spritzung ganz erheblich vergrößert hat. Offenbar ist dieses Ergebnis dadurch zu erklären, daß die auf den Spritzbelag lösend wirkenden Niederschläge während der außerordentlich lange bemessenen Zwischenzeit bis zur 2. Spritzung den Kupferbelag der Blätter schon frühzeitig so stark abgewaschen hatten, daß neben einem Teil der jungen Blätter auch die älteren, bereits einmal bespritzten Blätter bis zum 10. 8. schon in mehr oder weniger erheblichem Maße von dem *Septoria*-Pilze befallen waren. Auf diese Beziehungen weisen die Vegetationsbeobachtungen, die in einem vorausgehenden Abschnitt kurz besprochen wurden, ziemlich klar hin. Es ist somit erwiesen, daß in unseren Versuchen die 1%ige Kupferkalk-Wacker-Brühe die 1%ige Kupferkalk-Brühe in ihrer Wirkung gegenüber *Septoria apii* nicht ganz erreicht hat. Über die Gründe dieser sicherlich nicht zufälligen, je nach den Verhältnissen in ihrem Ausmaße etwas wechselnden Unterlegenheit der Kupferkalk-Wacker-Brühe gegenüber der Kupferkalk-Brühe können die Versuche keine Auskunft geben. Immerhin scheinen unsere Beobachtungen darauf hinzuweisen, daß die Haftfähigkeit der Kupferkalk-Wacker-Brühe etwas geringer als die der Kupferkalk-Brühe ist. Untersuchungen über diese Frage, sowie über andere Faktoren, die möglicher-

weise mit dem Verhalten der Kupferkalk-Wacker-Brühe in Beziehung stehen könnten, wurden nicht durchgeführt. Wir müssen daher auf weitere Erörterungen über diesen Befund verzichten.

Die in unseren Versuchen zu Sellerie im Kampfe gegen die durch *Septoria* hervorgerufene Blattfleckenkrankheit übereinstimmend gewonnenen Ergebnisse scheinen zu den praktischen Erfahrungen im Gegensatz zu stehen, die im Hopfenbau bei der Bekämpfung des Hopfenmehltaues (*Pseudoperonospora humuli* Berl. et de T.) aus den letzten Jahren vorliegen. So gibt man heute wenigstens in den bayerischen Hopfenbaugebieten im allgemeinen dem Kupferkalk-Wacker-Präparat trotz seines höheren Preises den Vorzug vor dem Kupfervitriol, da bei Kupferkalk-Wacker-Spritzung mit einer sowohl quantitativ wie qualitativ besseren Ernte als bei Spritzung mit Kupferkalkbrühe gerechnet wird. Diese offenbar beim Hopfen gegebene Überlegenheit des Kupferkalk-Wacker-Präparates ist aber sicherlich vor allem bedingt durch die mehr oder weniger starken Spritzschädigungen, die durch Kupferkalkbrühe an Blättern und „Dolden" des Hopfens häufig hervorgerufen werden, und die dadurch verursachte Entwicklungshemmung. Unsere bereits mehrere Jahre laufenden Schorfbekämpfungsversuche an Apfelbäumen haben gezeigt, daß auch beim Apfel das Kupferkalk-Wacker-Präparat dem Kupfervitriol vorzuziehen ist, nicht weil es der Kupferkalk-Brühe in seiner Wirkung gegenüber dem Schorfpilz überlegen ist, sondern weil bei vielen kupferempfindlichen Apfelsorten durch die Kupferkalkbrühe an Blättern und Früchten häufig erhebliche Spritzschäden hervorgerufen werden, die nicht selten sogar teilweisen Blatt- und Fruchtfall zur Folge haben.

Der Sellerie hingegen erweist sich als wenig empfindlich gegen Kupferpräparate, so daß nicht selten sogar 2%ige Kupferkalkbrühen zur Selleriespritzung empfohlen (5) und (6) und (9) und (1) und auch angewendet werden. In unseren Versuchen haben wir nie irgendwelche Schädigungen als Folge der Spritzungen mit Kupferkalkbrühe feststellen können. Da offenbar solche Schäden beim Sellerie wenigstens bei vorschriftsmäßiger Herstellung der Kupferkalkbrühe nicht in Frage kommen, und da außerdem die Gesamtentwicklung des Sellerie sich gewichtsmäßig ohne allzugroße Schwierigkeiten und mit ziemlicher Genauigkeit erfassen läßt, sind gerade bei dieser Kulturpflanze die Voraussetzungen für die vergleichende praktische Prüfung der beiden Kupferpräparate hinsichtlich ihrer Auswirkung gegenüber dem pilzlichen Krankheitserreger und gegenüber der Pflanze selbst gegeben. Unsere Ergebnisse stehen somit zu den praktischen Erfahrungen bei gewissen anderen Kulturpflanzen nicht im Gegensatz.

E. Kosten und Wirtschaftlichkeit der Spritzungen.

1. Die den Berechnungen zugrunde liegenden Zahlen.

Nach diesen Feststellungen kann die Frage der Wirtschaftlichkeit der Spritzungen eine Behandlung erfahren. Bei unseren Berechnungen wird eine Anbaufläche von 2500 qm (= 1/4 ha) angenommen. Wir legen dabei im folgenden hinsichtlich der Preise für Materialien und Löhne sowie des Verkaufspreises für Sellerie die Verhältnisse des Jahres 1932 zugrunde. Es kosteten:

100 kg Kupfervitriol bei Abnahme bis zu 50 kg . . RM 48,—
100 kg Kupferkalk-Wacker bei Abnahme von 50 kg RM 54,—
100 kg Branntkalk . . . . RM 3,60
Als Durchschnittsstundenlohn sind angesetzt RM 0,45.

Der Preis für 100 Liter 1%ige Kupferkalkbrühe (1 kg $CuSO_4$ = RM 0,48 + 1/2 kg CaO = RM 0,02) stellt sich dann auf RM 0,50, der Preis für 100 Liter 1%iger Kupferkalk-Wacker-Brühe (1 kg CuCaWa = RM 0,54) auf RM 0,54.

Der Verkaufspreis für 1 Zentner Sellerie (keine Sortierung nach Qualitäten) ist mit 8,— RM festgelegt.

Für die Herstellung der Spritzbrühen und für die Durchführung der Spritzungen benötigte Arbeitszeit und Verbrauch an Spritzbrühe:

1930 und 1931.

Zahl der auf 1/4 ha treffenden Selleriepflanzen: 6950 Stück.

Spritzung Nummer und Art			Verbr. an Spritzbr. f. 100 Pflanz.	Verbr. an Spritzbr. für 6950 Pflanzen	Zubereiten d. Spritzbr. 100 l	Zubereiten d. Spritzbr. Gesamt	Spritzarbeit[1]) bei 100 Pflanzen	Spritzarbeit[1]) bei 6950 Pflanzen
1.	Spritzg.	CuCa	3,5 l	243,3 l = 250 l	30 Min.	75 = 80 Min.	12 Min.	13,9 Std.
1.	„	CuCaWa	3,5 l	250 l	15 „	37,5 = 40 „	12 „	13,9 „
2.	„	CuCa	7,0 l	486,5 l = 500 l	30 „	150 = 160 „	18 „	20,9 „
2.	„	CuCaWa	7,0 l	500 l	15 „	75 = 80 „	18 „	20,9 „
3.	„	CuCa	8,5 l	590,75 = 600 l	30 „	180 „	22 „	25,5 „
3.	„	CuCaWa	8,5 l	600 l	15 „	90 „	22 „	25,5 „
4.	„	CuCa	8,5 l	600 l	30 „	180 „	22 „	25,5 „
4.	„	CuCaWa	8,5 l	600 l	15 „	90 „	22 „	25,5 „

[1]) Einschließlich Füllen und Leerlauf.

1932: Zahl der auf $^1/_4$ ha treffenden Selleriepflanzen: 8080 Stück.

Spritzung Nummer und Art	Verbr. an Spritzbr. f. 100 Pflanz.	Verbr. an Spritzbr. für 8080 Pflanzen	Zubereiten d. Spritzbr. 100 l	Zubereiten d. Spritzbr. Gesamt	Spritzarbeit[1] bei 100 Pflanzen	Spritzarbeit[1] bei 8080 Pflanzen
1. Spritzg. CuCa	3,5 l	283 l = 300 l	30 Min.	85 = 90 Min.	12 Min.	16,2 Std.
1. „ CuCaWa	3,5 l	300 l	15 „	42,5 = 45 „	12 „	16,2 „
2. „ CuCa	7,0 l	566 l = 600 l	30 „	170 = 180 „	18 „	24,2 „
2. „ CuCaWa	7,0 l	600 l	15 „	85 = 90 „	18 „	24,2 „
3. „ CuCa	8,5 l	687 l = 700 l	30 „	210 „	22 „	29,6 „
3. „ CuCaWa	8,5 l	700 l	15 „	105 „	22 „	29,6 „

2. Wert der Ernte und Kosten der Spritzungen:

1930. CuCa-Brühe:

1. Rohwert der Ernte — RM 827,35
   Gesamtmarktgewicht: 103,42 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.: RM 8,—
2. Kosten der 3 Spritzungen:
   a) Materialkosten: 13,5 × 0,5 = RM 6,75
   b) Lohnkosten: Zubereiten d. Brühe
      7 Stunden = RM 3,15
      Spritzarbeit 60,3 Stunden = RM 27,15 — RM 37,05
3. Wert der Ernte nach Abzug der durch die Spritzungen verursachten Kosten — RM 790,30

CuCaWa-Brühe:

1. Rohwert der Ernte — RM 770,15
   Gesamtmarktgewicht: 96,27 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.: RM 8,—
2. Kosten der 3 Spritzungen:
   a) Materialkosten: 13,5 × 0,54 = RM 7,30
   b) Lohnkosten: Zuber. der Brühe
      3,5 Stunden = RM 1,60
      Spritzarbeit 60,3 Stunden = RM 27,15 — RM 36,05
3. Wert der Ernte nach Abzug der durch die Spritzungen verursachten Kosten — RM 734,10

Unbehandelt:

Wert der Ernte — RM 585,90
   Gesamtmarktgewicht: 73,24 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.: RM 8,—

Wert der Ernte bei 3maliger Spritzung mit 1% Kupferkalkbrühe — RM 790.30 = 134,9%
Wert der Ernte bei 3maliger Spritzung mit 1% Kupferkalk-Wacker-Brühe — RM 734.10 = 125,3%
Wert der Ernte bei Unterbleiben einer Spritzung — RM 585,90 = 100,0%

Differenz CuCa-Unb.		Differenz CuCaWa-Unb.		Differenz CuCa-CuCaWa	
CuCa	RM 790,30	CuCaWa	RM 734,10	CuCa	RM 790,30
Unb.	RM 585,90	Unbeh.	RM 585,90	CuCaWa	RM 734,10
	RM 204,40		RM 148,20		RM 56,20

[1]) Einschließlich Füllen und Leerlauf.

1931. Dreimalige Spritzung. CuCa-Brühe:

1. Rohwert der Ernte		RM 933,40
Gesamtmarktgewicht: 116,68 Ztr.		
Verkaufspreis je Ztr.; RM 8,—		
2. Kosten der 3 Spritzungen:		
a) Materialkosten: 14,5 × 0,50 RM	= RM 7,25	
b) Lohnkosten: Zuber. der Brühe 7,3 Stunden	= RM 3,30	
Spritzarbeit 64,9 Stunden	= RM 29,20	RM 39,75
3. Wert der Ernte nach Abzug der durch die Spritzungen verursachten Kosten		RM 893,65

CuCaWa-Brühe:

1. Rohwert der Ernte		RM 871,—
Gesamtmarktgewicht: 108,88 Ztr.		
Verkaufspreis je Ztr.: RM 8,—		
2. Kosten der 3 Spritzungen:		
a) Materialkosten: 14,5 × 0,54 RM	= RM 7,80	
b) Lohnkosten: Zuber. der Brühe 3,6 Stunden	= RM 1,65	
Spritzarbeit 64,9 Stunden	= RM 29,20	RM 38,65
3. Wert der Ernte nach Abzug der durch die Spritzungen verursachten Kosten		RM 832,35

Unbehandelt:

Wert der Ernte	RM 730,55
Gesamtmarktgewicht: 91,32 Ztr.	
Verkaufspreis je Ztr.: RM 8,—	

Wert der Ernte bei 3maliger Spritzung mit 1% Kupferkalkbrühe	RM 893,65	= 122,3%
Wert der Ernte bei 3maliger Spritzung mit 1% Kupferkalk-Wacker-Brühe	RM 832,35	= 113,9%
Wert der Ernte bei Unterbleiben einer Spritzung	RM 730,55	= 100,0%

Differenz CuCa-Unb.		Differenz CuCaWa-Unb.		Differenz CuCa-CuCaWa	
CuCa	RM 893,65	CuCaWa	RM 832,35	CuCa	RM 893.65
Unbeh.	RM 730.55	Unbeh.	RM 730,55	CuCaWa	RM 832,35
	RM 163,10		RM 101,80		RM 61,30

1931. 4malige Spritzung. CuCa-Brühe:

1. Rohwert der Ernte		RM 974,20
Gesamtmarktgewicht: 121,78 Ztr.		
Verkaufspreis je Ztr.: RM 8.—		
2. Kosten der 4 Spritzungen:		
a) Materialkosten: 19.5 × 0.50 RM	= RM 9.75	
b) Lohnkosten: Zubereiten d. Brühe 10 Stunden	= RM 4.50	
Spritzarbeit 85,8 Stunden	= RM 38.60	RM 52,85
3. Wert der Ernte nach Abzug der durch die Spritzungen verursachten Kosten		RM 921.35

CuCaWa-Brühe:

1. Rohwert der Ernte — ℛℳ 914,55
   Gesamtmarktgewicht: 114,32 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.: ℛℳ 8,—
2. Kosten der 4 Spritzungen:
   a) Materialkosten: 19,5 × 0,54 ℛℳ = ℛℳ 10,55
   b) Lohnkosten: Zubereit. d. Brühe
      5 Stunden = ℛℳ 2,25
      Spritzarbeit 85,8 Stunden = ℛℳ 38,60 — ℛℳ 51,40
3. Wert der Ernte nach Abzug der durch die Spritzungen verursachten Kosten — ℛℳ 863,15

Unbehandelt:

Wert der Ernte — ℛℳ 730,55
   Gesamtmarktgewicht: 91,32 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.: ℛℳ 8,—

Wert der Ernte bei 4maliger Spritzung mit 1% Kupferkalkbrühe	ℛℳ 921,35	= 126,1%
Wert der Ernte bei 4maliger Spritzung mit 1% Kupferkalk-Wacker-Brühe	ℛℳ 863,15	= 118,2%
Wert der Ernte bei Unterbleiben einer Spritzung	ℛℳ 730,55	= 100,0%

Differenz CuCa-Unb.		Differenz CuCaWa-Unb.		Differenz CuCa-CuCaWa	
CuCa	ℛℳ 921,35	CuCaWa	ℛℳ 863,15	CuCa	ℛℳ 921,35
Unb.	ℛℳ 730,55	Unb.	ℛℳ 730,55	CuCaWa	ℛℳ 863,15
	ℛℳ 190,80		ℛℳ 132,60		ℛℳ 58,20

1932. 2malige Spritzung. CuCa-Brühe

1. Rohwert der Ernte — ℛℳ 924,55
   Gesamtmarktgewicht: 115,57 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.: ℛℳ 8,—
2. Kosten der 2 Spritzungen:
   a) Materialkosten: 10,0 × 0,50 ℛℳ = ℛℳ 5,00
   b) Lohnkosten: Zubereit. der Brühe
      5 Stunden = ℛℳ 2,25
      Spritzarbeit 45,8 Stunden = ℛℳ 20,60 — ℛℳ 27,85
3. Wert der Ernte nach Abzug der durch die Spritzungen verursachten Kosten — ℛℳ 896,70

Unbehandelt:

Wert der Ernte — ℛℳ 576,95
   Gesamtmarktgewicht: 72,12 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.: ℛℳ 8,—

Wert der Ernte bei 2maliger Spritzung mit 1% Kupferkalkbrühe	ℛℳ 896,70	= 155,4%
Wert der Ernte bei Unterbleiben einer Spritzung	ℛℳ 576,95	= 100%
Differenz CuCa — Unbeh.	ℛℳ 319,75	

1932. 3malige Spritzung. CuCa-Brühe.		
1. Rohwert der Ernte		RM 1215,20
Gesamtmarktgewicht: 151,9 Ztr.		
Verkaufspreis je Ztr.: RM 8,—		
2. Kosten der 3 Spritzungen:		
a) Materialkosten: 16,0 × 0,50 RM	RM 8,—	
n) Lohnkosten: Zubereit. d. Brühe		
8 Stunden	RM 3,60	
Spritzarbeit 70 Stunden	RM 31,50	RM 43,10
3. Wert der Ernte nach Abzug der durch die Spritzungen verursachten Kosten		RM 1172,10
Unbehandelt:		
Wert der Ernte		RM 576,95
Gesamtmarktgewicht: 72,12 Ztr.		
Verkaufspreis je Ztr. RM 8,—		

Wert der Ernte bei 3maliger Spritzung mit 1% Kupferkalkbrühe	RM 1172,10	= 203,2%
Wert der Ernte bei Unterbleiben einer Spritzung	RM 576,95	= 100,0%
Differenz CuCa — Unb.	RM 595,15	

3. Stellungnahme zu den Berechnungen und den Ergebnissen.

Zu den Berechnungen ist zunächst zu bemerken, daß die für Verbrauch an Spritzbrühe und insbesondere für die Spritzarbeit angesetzten Zahlen außerordentlich hoch sind. Das erklärt sich daraus, daß wir die im Versuch gegebenen Verhältnisse und die dabei gewonnenen Durchschnittszahlen zugrundegelegt haben. In den Versuchen war natürlich das Bestreben vorhanden, die Spritzungen möglichst sorgfältig und gleichmäßig durchzuführen. Als Spritzgerät diente eine selbsttätige Rückenspritze. Der jeweilige Verbrauch an Spritzbrühe betrug im Versuch noch nicht 100 Liter. Diese Umstände haben einen unverhältnismäßig hohen Aufwand an Zeit für Herstellung der Spritzbrühe und für Durchführung der Spritzung mit allen Nebenarbeiten und einen relativ großen Verbrauch an Spritzbrühe zur Folge. Auf den Leerlauf, der sich u. a. vor allem durch das Auffüllen und Aufpumpen der Rückenspritze ergibt, entfällt verhältnismäßig viel Zeit. Die angesetzten Kosten sind demnach extrem hoch. Trotzdem sind in allen Fällen, selbst in dem verhältnismäßig ungünstigen Jahre 1931, in dem der Spritzerfolg am geringsten war, die Unterschiede zwischen dem Erntewert bei Spritzung mit 1%iger Kupferkalkbrühe bzw. 1%iger Kupferkalk-Wacker-Brühe einerseits und dem Erntewert bei Unterbleiben einer Spritzung andererseits noch so bedeutend, daß die Wirtschaftlichkeit der Spritzungen hinreichend gesichert ist. Die Kosten für die Beschaffung einer Spritze (Rückenspritze) sowie die durch die notwendig werdenden Reparaturen entstehenden Auslagen sind bei unseren Be-

rechnungen absichtlich nicht berücksichtigt worden. Da, wo Spritzen in den Betrieben vorhanden sind, finden sie ja im allgemeinen für verschiedene Kulturen Verwendung. Aus unseren Berechnungen ist im übrigen zu ersehen, daß der für die Kupferspritzungen errechnete Mehrerlös schon eines Jahres die Anschaffung wenigstens einer Rückenspritze (70—80 *RM*) ermöglicht. Die Wirtschaftlichkeit der Spritzungen ist aber, wie sich leicht ersehen läßt, auch dann noch gegeben, wenn der Verkaufspreis für 1 Ztr. Sellerie nur mit 5.— *RM* festgesetzt wird.

Die an den Ernteerträgen nachweisbare Überlegenheit der Kupferkalkbrühe über die Kupferkalk-Wacker-Brühe tritt auch im Rahmen unserer Berechnungen wieder zutage. Der Preisunterschied zwischen Kupferkalk-Wacker und Kupfervitriol bewegte sich 1932 in solchen Grenzen, daß die nicht bedeutenden Mehrkosten des Kupferkalk-Wacker in dem geringeren Zeitaufwand für die Zubereitung der Brühe gegenüber einer Kupferkalkbrühe einen vollwertigen Ausgleich finden.

Bei Vergleich der dreimaligen und der viermaligen Spritzungen im Jahre 1931 zeigt sich sowohl für Kupferkalkbrühe als für Kupferkalk-Wacker-Brühe die Differenz des Mehrerlöses noch höher als die der 4. Spritzung entsprechenden Kosten. Daraus ergibt sich also, daß auch die 4 Spritzungen noch wirtschaftlich waren. Zugrundegelegt wurde bei diesen Berechnungen für das Gesamtmarktgewicht bei Unbehandelt der Durchschnittswert von 91,32 Ztr.

Der bedeutende finanzielle Erfolg der Kupfer-Spritzungen im Jahre 1932 springt sofort in die Augen und ist sehr bemerkenswert. Ganz erstaunlich ist der bei 3maliger Spritzung mit Kupferkalkbrühe errechnete Mehrerlös in Höhe von 595,15 *RM*, der den Mehrerlös bei 2maliger Spritzung noch um 68% übersteigt. Bei dem Vergleich der beiden Versuchsreihen, 2- und 3malige Spritzung, wurde für das Gesamtmarktgewicht von Unbehandelt der Durchschnittswert von 72,12 Ztr. angesetzt.

F. Schlußfolgerungen:

Die in den dreijährigen Spritzversuchen zu Sellerie gewonnenen Ernteergebnisse und die damit verbundenen Berechnungen zeigen deutlich die günstige Wirkung mehrmaliger Spritzungen mit 1%igen Kupferbrühen auf den Gesundheitszustand und die Gesamtentwicklung des Sellerie und die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme. Wenn auch der im Erntegewicht zum Ausdruck kommende quantitative Erfolg und darum auch der finanzielle Erfolg der Spritzungen wahrscheinlich nicht in allen Jahren die in unseren Versuchen erzielten Werte erreicht, so darf wohl andererseits mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß der Spritzerfolg sich gelegentlich noch günstiger gestaltet. Wir glauben daher, daß eine wiederholte Spritzung des Sellerie mit Kupferbrühen unter gewissen Voraussetzungen unbedingt empfohlen und im Interesse

der Sicherung einer quantitativ höchstmöglichen Ernte sogar notwendig ist. Diese Voraussetzungen dürften überall da gegeben sein, wo alljährlich Sellerie angebaut wird und der auch vom Standpunkt des Pflanzenschutzes geforderte Fruchtwechsel nicht in der notwendigen Weise erfolgen kann. Unter diesen Verhältnissen stellt sich vielfach schließlich die Blattfleckenkrankheit in den meisten Jahren so frühzeitig und in einem solchen Ausmaße ein, daß dadurch die Entwicklung der Selleriepflanzen erheblich beeinträchtigt wird, und nicht unbedeutende Ernteminderungen so unausbleiblich sind. Diese Gefahr ist dann um so größer, wenn die vom deutschen Pflanzenschutzdienst empfohlene Beizung des Saatgutes und die Desinfektion der Aussaat- und Pikiererde unterlassen werden. 3—4 Spritzungen dürften unter Verhältnissen, die im allgemeinen den in unseren Versuchen gegebenen entsprechen, genügen, um bei größtmöglicher Wirtschaftlichkeit den Erfolg aufs äußerste zu steigern. Bei Ansetzen der Spritzungen wäre davon auszugehen, daß die erste Spritzung etwa 3 Wochen nach dem Auspflanzen durchzuführen ist. Bei insgesamt 4 Spritzungen folgen dann die übrigen etwa in Zwischenräumen von 3 Wochen, bei 3 Spritzungen reihen sich die weiteren in Zwischenräumen von ungefähr 4 Wochen an die erste an. Die letzte Spritzung fällt dann bereits in die 1. Augusthälfte, in eine Zeit, da die Pflanzen die Hauptmasse ihrer Blätter schon entfaltet haben. Zur Gewinnung gesunder Setzpflanzen dürften sich bei Unterbleiben der von Klebahn empfohlenen Maßnahmen Spritzungen im Saat- und Pikierbeet wertvoll erweisen. Wenn auch die 1%ige Kupferkalkbrühe bei der Bekämpfung der *Septoria*-Blattfleckenkrankheit sich der 1%igen Kupferkalk-Wacker-Brühe als deutlich überlegen gezeigt hat, so möchten wir doch wenigstens überall da, wo keine Vertrautheit mit der Herstellung der Kupferkalkbrühe besteht und nur kleine Anbauflächen zu spritzen sind, Kupferkalk-Wacker vorzüglich empfehlen, da sich die Brühe denkbar einfach und in kürzester Zeit zubereiten läßt, die Beschaffenheit der Brühe Verstopfungen der Spritzdüsen ausschließt und eine lange Haltbarkeit gewährleistet und Mißgriffe mit nachteiligen Folgen für die zu spritzenden Pflanzen unmöglich sind.

G. Zusammenfassung.

1. Auf dem Gelände der Anstalt wurden in den Jahren 1930, 1931 und 1932 Spritzversuche mit 1%igen Kupferbrühen an der Selleriesorte „Limburger Knollensellerie" zur Bekämpfung der durch *Septoria apii* (Briosi et Cav.) Chest. hervorgerufenen Blattfleckenkrankheit durchgeführt. Eine Beizung des Saatgutes und eine Desinfektion der Aussaat- und Pikiererde ist unterblieben.
2. Bei der Ernte wurde das Gewicht der marktfertig zugerichteten Pflanzen, in den beiden ersten Jahren außerdem noch das Gewicht

der Pflanzen samt Blättern und Wurzeln festgestellt und eine Sortierung der Knollen in 3 Qualitätsgruppen vorgenommen.

3. Die wiederholten Spritzungen mit 1%igen Kupferbrühen haben sich als sehr wirksam gegen den *Septoria*-Pilz erwiesen und den Ernteertrag in allen Fällen wesentlich erhöht. Der Erfolg der Spritzungen schwankte indes in den einzelnen Jahren bedeutend. So erfuhr bei dreimaliger Spritzung mit Kupferkalkbrühe der Ernteertrag an marktfertiger Ware 1930 eine Steigerung um 41,9%, 1931 bei 3maliger Spritzung eine Steigerung um 24,6%, bei 4maliger um 36,9%, 1932 bei 2maliger Spritzung um 57,2%, bei 3maliger um 114,8%. Der Anteil von Knollen I., II. und III. Qualität an der Ernte erfuhr bei Spritzung der Pflanzen eine auffallende Verschiebung. Bei riesiger Verminderung des Anteils an Knollen III. Qualität ergab sich vor allem eine starke Zunahme an Knollen I. Qualität.

4. Für die verschiedene Auswirkung der Spritzungen sind neben dem Zeitpunkt des Erstbefalles und dem Grade der Verseuchung des Feldes auch die Witterungsverhältnisse maßgebend. Während bei feuchtem Wetter, das die Entwicklung und Ausbreitung des Pilzes sehr begünstigt, die Pflanzen trotz fortschreitenden Befalles im allgemeinen lange frisch bleiben, hat trockenes, warmes Wetter, das die Ausbreitung des Pilzes hemmt, ein rasch umsichgreifendes Vertrocknen und Absterben der bereits stärker befallenen Blätter zu Folge. Je mehr und je frühzeitiger die den Befall der Pflanzen fördernden und ihre Entwicklung schädigenden Faktoren in einem Jahre zur Auswirkung kommen, um so größer wird im allgemeinen der Erfolg rechtzeitig angesetzter Spritzungen mit Kupferbrühen sein.

5. Kupferkalkbrühe und Kupferkalk-Wacker-Brühe haben sich beide als sehr wirksam im Kampfe gegen die Blattfleckenkrankheit des Sellerie erwiesen. Doch steht in allen Fällen die Wirkung der Kupferkalk-Wacker-Brühe etwas zurück gegenüber der Kupferkalkbrühe, was in dem geringerem Ernteertrag der Versuchsreihe Kupferkalk-Wacker seinen Ausdruck findet. Wenn die im Hopfenbau bei Spritzung mit Kupferkalk-Wacker-Brühe erzielten Ernteerträge offenbar meist höher liegen als bei Anwendung von Kupferkalk-Brühe, so ist das in den Schädigungen, die häufig durch die Kupferkalk-Brühe vor allem an Blättern des Hopfens hervorgerufen werden, begründet.

6. Die hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit der Spritzungen angestellten Berechnungen haben bei einem Verkaufspreis für 1 Ztr. Sellerie von 8.— RM trotz Zugrundelegung verhältnismäßig sehr hoher Spritzkosten gezeigt, daß die Spritzungen mit beiden Kupferpräparaten selbst bei viermaliger Durchführung unter den vergleichsweise ungünstigeren Verhältnissen des Jahres 1931 durchaus wirt-

schaftlich waren. Der Mehrwert der Ernte nach Abzug der Spritzkosten gegenüber Unbehandelt wurde für 1931 bei 3maliger Spritzung mit Kupferkalk-Wacker-Brühe zu 13,9 %, bei Kupferkalkbrühe zu 22,3 % errechnet, 1932 betrug der Mehrwert der Ernte schon bei 2maliger Spritzung mit Kupferkalk-Brühe 55,4 %, bei 3maliger Spritzung sogar 103,2 %.

Die Wirtschaftlichkeit der Spritzungen ist aber selbst bei einem Verkaufspreis von 5.— *RM* je Zentner Sellerie noch gegeben.

7. Die Spritzung des Sellerie wird unter gewissen Voraussetzungen unbedingt empfohlen. 3—4 Spritzungen dürften genügen, um bei größtmöglicher Wirtschaftlichkeit den Erfolg aufs äußerste zu steigern. Wenn auch die Kupferkalk-Wacker-Brühe in ihrer Wirkung etwas hinter der Kupferkalk-Brühe zurückbleibt, so wird sie bei Spritzungen gegen die Blattfleckenkrankheit unter gewissen Verhältnissen doch der mit ihrer Anwendung verbundenen Vorteile und ihrer wertvollen Eigenschaften wegen der Kupferkalkbrühe vorzuziehen sein.

Literatur.

1. Becker-Dillingen, J. (1929). Handbuch des gesamten Gemüsebaues. 2. Aufl. Berlin, P. Parey.
2. Bremer, H. (1931). Die Blattfleckenkrankheit oder der „Rost" des Selleries. Der Obst- und Gemüsebau, 77, 94.
3. Coons, G., H. (1932). Celery blight or leaf spot. Michigan Agric. Exper. Stat. Quart. Bull., 5, 190.
4. Flachs (1926). Ist eine Bekämpfung des Sellerierostes durch Bespritzung mit Fungiziden möglich? Prakt. Blätter f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz. N. F. 3, 287.
5. — — (1929). Die Septoria-Blattfleckenkrankheit des Sellerie und ihre Bekämpfung. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz. N. J. 6. 93.
6. Klebahn, H. (1910). Krankheiten des Sellerie. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. 20, 1.
7. — — (1912). Bericht über die in den Jahren 1908—1912 zur Erforschung und Bekämpfung der Selleriekrankheiten in den Hamburger Marschlanden angestellten Untersuchungen und Versuche. 3. Beiheft Jahrb. d. Hamb. Wissensch. Anstalten. 30.
8. — — (1930). Krankheiten des Selleries und ihre Bekämpfung. Flugblatt Nr. 86 d. Biolog. Reichsanstalt Land- und Forstw., 2. Aufl.
9. Laubert, R. u. H. Richter (1932). *Fungi imperfecti* in: Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 3. Bd. Die pflanzlichen Parasiten. 2. Tl., 463. Berlin: P. Parey.
10. Zöllner, W. (1925). Formeln und Tabellen zur Errechnung des mittleren Fehlers. Berlin: O. Schlegel.

Forstentomologische Beiträge.

Von Franz Scheidter, Solln bei München.

Fortsetzung aus dem Jahrgang 1926 dieser Zeitschrift.

14. Auftreten der „Gifthaare“ bei den Prozessionsspinnerraupen in den einzelnen Stadien.

Mit 3 Abbildungen.

Seit Nitsches Untersuchungen über die Ursache der Giftigkeit der Prozessionsraupen, die er in seinem klassischen „Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde“ mitgeteilt hat, steht einwandfrei fest, daß die auf den sog. Spiegelfeldern der Raupe sitzenden „Spindelhärchen“ die Träger dieser giftigen Eigenschaft sind und daß ferner die durch sie auf der menschlichen Haut hervorgerufene Wirkung eine rein mechanische und nicht chemische ist. Diese Spiegelfelder sind stärker chitinisierte Platten auf dem Rücken der Raupen, die besonders im letzten Raupenstadium mit einem dichten Polster dieser „Gifthärchen“ besetzt sind. Wie ich nun durch Zuchtversuche, die ich mit den Raupen der drei bei uns vorkommenden Arten von Prozessionsspinnern vorgenommen habe, feststellen konnte, finden sich diese Spindelhärchen nicht schon vom ersten Raupenstadium an, sondern treten erst in einem späteren Stadium auf und hier zuerst nur in ganz geringen Mengen, um mit jedem Stadium an Ausdehnung zuzunehmen. Die vom Ei weg bis zur Verpuppung gesellig lebenden Raupen der Prozessionsspinner häuten sich auch gemeinsam in Nestern oder Häutungsgespinsten und zwar durchlaufen die Raupen des Eichenprozessionsspinners, *Thaumoetopaea processionea*, sechs, die Raupen der beiden anderen Prozessionsspinner, des Kiefernprozessionsspinners, *Thaumoetopaea pinivora*, und des Pinienprozessionsspinners, *Thaumoetopaea pityocampa*, je 5 Stadien, die im nachfolgenden hinsichtlich des Auftretens der Gifthaare näher betrachtet werden sollen.

1. *Thaumoetopaea processionea.*

Auf dem Rücken befinden sich bei der Raupe vom 1. Stadium an 6 stärker chitinisierte Platten, die spärlich mit längeren Haaren besetzt sind. Auf Segment 1 haben sich die mittleren vier Platten zu einer großen Platte, dem Nackenschild, verschmolzen, neben dem seitlich noch je eine kleine Platte steht. Auf Segment 2 und 3 stehen diese sechs Rückenplatten in einer Reihe und tragen ebenfalls wenige längere Haare. Erst von Segment 4 an sind die sechs Platten anders angeordnet und zwar finden sich auf allen folgenden Segmenten von 4 mit 11 zwei vordere größere Platten (Vorderplatten), hinter diesen zwei kleinere Platten

(Hinterplatten) und seitlich zwischen diesen je eine kleinere Platte (Seitenplatte). Form und Anordnung der Platten ergibt sich aus der Abbildung 1. Auf Segment 12 ist Form und Anordnung der Platten etwas anders und Segment 13 trägt eine große halbkreisförmige, an den Ecken abgerundete Platte.

An Form und Anordnung der Platten im 2. Stadium ändert sich nichts, sie sind nur größer geworden, auch hat sich die Zahl der auf ihnen stehenden längeren Haare vermehrt. Die Hinterplatten von Segment 11 sind sehr nahe zusammengerückt und bei vielen Individuen schon zu einer einzigen Platte verschmolzen.

Gifthaare treten in diesen beiden ersten Raupenstadien noch nicht auf.

Im dritten Raupenstadium haben die Platten ihre Anordnung behalten und sind nur größer geworden. Die Seitenplatten sind zu erhabenen Warzen geworden. Die Hinterplatten von Segment 10 und 11 sind zu einer länglichen Querplatte verschmolzen, auch die von Segment 9 haben sich am Innenrand schon berührt bezw. sind dort schon zum Teil verwachsen, lassen aber vorne und hinten noch Einbuchtungen an den Verwachsungsrändern erkennen.

In diesem Stadium treten nunmehr zum ersten Male Gifthaare auf, zwar noch sehr spärlich und nur auf den Vorder- und Hinterplatten von Segment 11. Alle übrigen Segmente sind noch frei von Gifthaaren. Aber auch auf diesen 4 Platten des 11. Segmentes nehmen sie noch nicht die ganze Fläche der Platten ein, sondern sie sitzen nur in kleinen Polstern von mehr dreieckiger Form mehr neben der Rückenmittellinie und nehmen ungefähr ein Drittel der Gesamtfläche dieser Platten ein. Entfernt man die Gifthaare, so erscheinen unter dem Mikroskop die Ansatzstellen der Haare als feine, durchsichtige, eng beisammensitzende Punkte. An der lebenden Raupe sind die Gifthaarpolster von der Seite mit der Lupe betrachtet schon deutlich erkennbar.

Im 4. Stadium tritt vielfach bei sämtlichen oder nur einem Teil der Hinterplatten von Segment 4—11 eine Verschmelzung derselben ein; während aber bei Segment 11 und 10 die beiden Hinterplatten zu einer Platte zusammengeschmolzen sind, berühren sich aber die Hinterplatten der vorderen Segmente nur leicht am Innenrand, so daß oben und unten noch mehr oder weniger tiefe Einbuchtungen verbleiben. Normalerweise treten nunmehr auf Segment 11 auf. Vorder- und Hinterplatten Giftfelder auf wie im 3. Stadium, deren Fläche sich aber vergrößert hat und etwa die Hälfte der ganzen Plattenfläche einnimmt. Nunmehr erscheinen aber auch auf den Hinterplatten von Segment 10 in der Mitte derselben kleine Gifthaarpolster, während die Vorderplatten dieses Segmentes und sämtliche Platten der weiter nach vorne liegenden Seg-

mente noch vollkommen gifthaarfrei sind. Nur bei ganz wenigen, von einer großen Zahl daraufhin untersuchten Raupen fanden sich auch auf den vorderen Segmenten schon Gifthaare. So waren bei zwei Raupen schon auf sämtlichen Hinterplatten der Segmente 4—9 kleine Gifthaarpolster, die jedoch auf der einen oder anderen Seite einzelner Segmente fehlen können. Auch ist die Zahl der Gifthaare auf diesen Segmenten eine recht geringe. Bei einer Raupe finde ich nur auf den Hinterplatten von Segment 9, bei einer anderen nur auf den Hinterplatten von Segment 8, 7 und 6, auf 7 und 6 jedoch nur auf der linken Platte Gifthaarpolster. Weiter finden sich bei einer Raupe schon auf den Vorderplatten von Segment 10 winzige, nur aus wenigen Haaren bestehende Gifthaarflecke. Recht vereinzelt kommen aber auch schon an den Seitenwarzen des Segmentes 11 kleine Gifthaarbüschel vor.

Normal für dieses Stadium ist jedenfalls das Vorhandensein von Gifthaarpolstern auf den Vorder- und Hinterplatten von Segment 11 und auf den Hinterplatten von Segment 10. Die vorher aufgeführten Ausnahmen finden sich nur bei ausnehmend stark entwickelten Raupen.

Im 5. Raupenstadium sind nunmehr fast sämtliche Hinterplatten zu einer einzigen zusammengeflossen, nur höchstens die des 4. Segmentes sind noch getrennt. Die weiter nach vorne liegenden Hinterplatten zeigen auch noch am Vorder- und Hinterrand seichte Einbuchtungen, während die zusammengeschmolzenen Hinterplatten des 11. Segmentes solche Einbuchtungen nicht mehr aufweisen. Nunmehr treten normalerweise auf sämtlichen Hinterplatten des 4. bis 11. Segmentes Gifthaarpolster auf, die aber von hinten nach vorne zu an Ausdehnung langsam abnehmen. Auf den Hinterplatten des 11. Segmentes sind diese Gifthaarpolster, wie die Platten selbst, zu einem großen Polster zusammengeflossen, das fast die ganze Platte einnimmt und nur mehr schmale Randstreifen der Platte gifthaarfrei läßt. Desgleichen sind die Gifthaarpolster auf den Vorderplatten dieses Segmentes ziemlich groß geworden und nehmen, den Rand der Platte freilassend, etwa drei Viertel der Plattenfläche ein. Auch an den Seitenwarzen des 11. Segmentes treten nunmehr vielfach kleine Büschel von Gifthaaren auf, die aber mitunter auch fehlen können oder nur auf einer der beiden Warzen vorhanden sind.

Wie im vorigen Stadium finden sich aber auch in diesem, besonders bei sehr stark entwickelten Raupen, Ausnahmen von der Regel bezüglich des Auftretens von Gifthaaren auf den einzelnen, nach vorne gelegenen Segmenten. So treten bei einigen Raupen auch schon auf den Vorderplatten des 12. Segmentes teils auf beiden, teils nur auf einer der beiden kleine Gifthaarpolster auf. Eine Raupe hatte auf den Vorderplatten von Segment 10 einige kleine Gifthaarbüschel von nur wenigen Gifthaaren, bei einer anderen fanden sich solche auch schon auf den

Vorderplatten von Segment 9. Bei einer Raupe fehlten auf den Hinterwarzen des 4. Segmentes die Gifthaarpolster vollkommen.

Im 6. und letzten Stadium erreichen die Gifthaarpolster die größte Ausdehnung. Normalerweise finden sich nunmehr auf sämtlichen Vorder- und Hinterplatten der Segmente 4 mit 11 ausgebreitete Gifthaarpolster. Auf den Hinterplatten von Segment 10 und 11 nehmen sie die ganze zusammengeflossene Platte ein und nur ein ganz schmaler Rand um die Platte herum ist frei von Gifthaaren. Dieser Rand ist bei den Hinterplatten der vorderen Segmente etwas breiter. Auf den nach vorne zu gelegenen Hinterplatten fließen die Gifthaarpolster in der Mitte nicht zusammen, sondern bleiben durch eine schmale Brücke voneinander getrennt. Nunmehr sind auch auf sämtlichen Vorderplatten des 4. mit 11. Segmentes große, fast die ganze Fläche einnehmende Gifthaarpolster aufgetreten, die nur einen schmalen Vorderrand der Platten frei lassen. Auch treten in diesem Stadium bei allen Raupen auch auf den Vorderplatten des 12. Segmentes Gifthaarpolster auf, die mehr am Innenrand derselben liegen und ungefähr ein Drittel bis zur Hälfte der Platte einnehmen. Auf den Hinter- und Seitenplatten des 12. Segmentes fand ich indes bei einer großen Zahl untersuchter Raupen nie Gifthaare. Die Seitenwarzen von Segment 11 tragen an ihrem Innenrand stets Gifthaarpolster, vielfach finden sich solche auch auf diesen Warzen der nach vorne zu gelegenen Segmente, doch werden sie dann nach vorne zu immer kleiner. Insbesondere tragen sehr kräftige Raupen auf diesen Seitenwarzen sämtlicher Segmente am Innenrand derselben Gifthaarpolster.

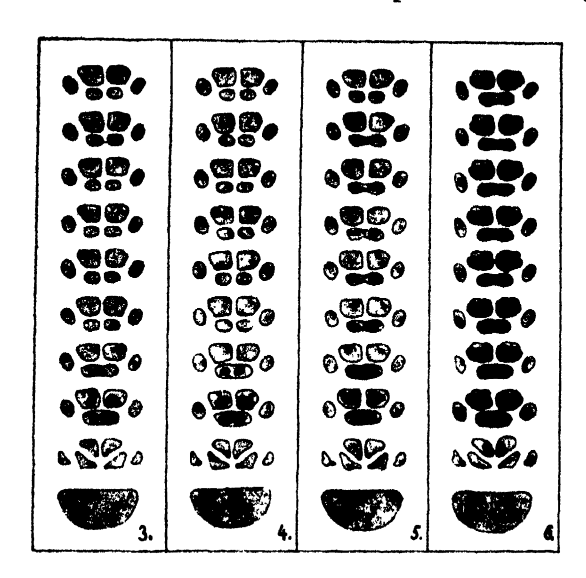


Abb. 1. Rückenfelder der Segmente 4 mit 12 der Raupe des Eichenprozessionsspinners mit Afterklappe im 3., 4., 5. und 6. Stadium zur Darstellung des Erscheinens der Gifthaare in den einzelnen Stadien und auf den einzelnen Körperringen. Die Gifthaarflächen sind schwarz.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Schadauftreten wenig bekannter Drahtwurmarten. (Corymbites tessellatus L. und Ischnodes sanguinicollis Panz.).

Von Werner Subklew.

(Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft).

Mit 1 Abbildung.

Einige der ärgsten Dauerschädlinge des Ackerbaues stellen die phytophagen Elateridenlarven. Davon interessieren den Pflanzenarzt etwa ein Dutzend Arten. Dem Grad der Schädlichkeit nach stehen die *Agriotes*-Larven (*obscurus* L., *lineatus* L., *sputator* L. und *ustulatus* Schall.) an erster Stelle. Von anderen Gattungen sind zu nennen: *Lacon murinus* L., *Athous haemorrhoidalis* F., *A. niger* L., *Corymbites cupreus* F., *C. pectinicornis* L., *C. tessellatus* L., *Selatosomus aeneus* L., *S. latus* F. und *Dolopius marginatus* L. Schädliche Arten der Gattung *Limonius* konnten im Larvenstadium bislang noch nicht identifiziert werden. *L. aeruginosus* Oliv. und *L. pilosus* Leske (= *nigripes* Gyll.) dürften mit Sicherheit zu ihnen zu rechnen sein. Es ist anzunehmen, daß sich das bisherige Bild mit Bezug auf die Zahl und den Grad der Schädlichkeit mit fortschreitender Kenntnis der Systematik der Schnellkäferlarven noch verschieben wird.

Nachstehend seien einige Beobachtungen mitgeteilt, die gelegentlich eines relativ starken Schadauftretens von *Corymbites tessellatus* L. und *Ischnodes sanguinicollis* Panz. gemacht wurden.

1. *Corymbites tessellatus* L. (= *sjaelandicus* Müll.).

Die Larve des scheckigen Rindenschnellkäfers, *Corymbites tessellatus* L., wird als Pflanzenschädling bisher kaum genannt. Wir kennen sie (Ratzeburg 1839, S. 55, Beling 1883, S. 272—275, Henriksen 1911, S. 261, Xambeu 1912, S. 152—153, Lundblad und Tullgren 1923, S. 17) aus Mittel- und Nordeuropa. Die Käfer sollen durch Benagen von jungen Eichen- und Kiefernsprossen lästig geworden sein (Ratzeburg l. c.). Lundblad und Tullgren (l. c.) registrieren Fraß an Kartoffeln durch die Larven. Weitere Schadmeldungen sind mir nicht bekannt.

Ende Mai 1931 wurden an der Zweigstelle junge, von Drahtwürmern stark beschädigte Blumenkohlpflanzen eingeliefert. Die Drahtwürmer wurden als ältere Larven von *Corymbites tessellatus* L. determiniert. Durch Aufzucht bis zur Imago wurde die Bestimmung bestätigt.

Der in Frage stehende Kohlschlag lag in Behl bei Plön auf tiefgelegenem Moorboden und war im Vorjahre (1930) aus Grünland um-

gebrochen. Die geschädigte Fläche war etwa $1/4$ ha groß. Die Vorfrucht (Kohl) hatte ebenfalls unter Drahtwurmfraß gelitten. Besseres Pflanzmaterial und günstige Witterungsverhältnisse bewirkten aber noch eine erträgliche Ernte. Der Befall des Jahres 1931 war vernichtend. Trockenes, warmes Frühjahrswetter ließ die Drahtwürmer den Fraß zeitiger beginnen als sonst. Die Pflanzen waren noch jung und wenig kräftig. Bei Untersuchung des Befalles befanden sich an jeder Pflanze durchschnittlich 10 Larven. Die ganze Fläche war gleichmäßig verseucht. Unbefallene Pflanzen wurden nicht gefunden. In 3 Stunden konnten etwa 6000 Larven eingetragen werden. Die Drahtwürmer fanden sich zum größten Teil an den Pflanzen selbst. Sie bissen deren Wurzeln an und entrindeten den unterirdischen Stammteil mehr oder weniger, wie das in Abbild. 1 wiedergegebene Schadbild zeigt.



Abb. 1.

Bei weiterem Nachsuchen ergab sich, daß die *Corymbites*-Larven über eine größere Fläche verbreitet waren. So fanden sie sich zahlreich in den an den Kohlschlag angrenzenden Glashauskulturen an Salat und Tomaten. Durch Gräben von dem Seuchenherd getrennte Nachbarfelder litten nach erfolgtem Auspflanzen der Kohlsetzlinge ebenfalls unter beginnendem Drahtwurmfraß. In der Regel saßen die Tiere nicht tiefer als 15 cm. Die an den Feldrändern beim Umbruch stehen gelassenen kurzen Grasstreifen waren besonders verseucht. Imagines fanden sich auf einer anstoßenden Wiese häufig an den Umbelliferen und waren dann oft ganz mit Pollen bestäubt. Ebenso saßen sie rittlings auf den Blattspreiten der Gräser. Je Ketscherschlag konnten 10 bis 20 Imagines erbeutet werden.

Vollkerfe und Larven von *Corymbites tessellatus* wurden an der Zweigstelle in Zucht genommen. Die Aufzucht der Larven bis zur Imago gelang ohne Schwierigkeit. Die Vollkerfe dagegen konnten nach den bisherigen, an *Agriotes* erprobten Methoden nicht zur Eiablage gebracht werden.

Ende Juni 1930 (einen Monat nach der Befallsmeldung) wurden die Befunde einer Nachprüfung unterzogen. Der starke Schaden hatte den Besitzer zum Umbruch und Auspflanzen neuer Setzlinge gezwungen. Auch der nachgepflanzte Kohl war schwer beschädigt und führte in der Folge zu keinem Ertrage. Die Hauptwurzel der Pflanzen zeigte vielfach tiefe Gruben und war oft geradezu durchlöchert. Drahtwürmer wurden nicht mehr an den Pflanzen gefunden. Sie waren fast ausnahmslos in tiefere Bodenschichten abgewandert, wo sie, wie auch die in Kultur genommenen Tiere zur Häutung schritten. Bei einer Überprüfung der Verhältnisse konnte 14 Tage später festgestellt werden, daß sich die Larven wieder ziemlich nahe der Oberfläche befanden. Durch einen erneuten Angriff der Drahtwürmer, sowie durch starken Befall von *Ceutorrhynchus quadridens* wurde der Kohl dann erneut vernichtet.

Registriert sei noch, daß bei den Umbrucharbeiten ein starker Zuzug an Möven auffiel. Mit hoher Wahrscheinlichkeit haben diese den Larven nachgestellt und weitgehend unter ihnen aufgeräumt. Dieser Tatsache und dem Umstand, daß die an den Kohlpflanzen fressenden Larven abgesammelt wurden, dürfte es zu danken sein, daß die befallenen Schläge 1932 und 1933 drahtwurmfrei waren. Bodenbearbeitungsmaßnahmen und natürliche Feinde der Drahtwürmer können danach wesentlich zur Entseuchung beitragen.

Im Mai 1933 wurden in der gleichen Moorniederung die an die alten Befallsstellen grenzenden Wiesen unter den Pflug genommen. Dabei zeigte sich die gleiche Erscheinung wie 1930. Die Fläche war wieder stark besiedelt mit Larven von *Corymbites tessellatus*. Daneben traten auch reichlich *Athous niger* L. und *Athous haemorrhoidalis* F. auf.

2. *Ischnodes sanguinicollis* Panz.

Ischnodes sanguinicollis Panz. ist bislang nur in Europa beobachtet worden und kommt nicht allzu häufig vor. Die Larve kennen wir nur nach Henriksen (1911, S. 316), der sie nach zwei, z. T. lädierten Stücken beschrieben hat. Die Gestalt des Körperendes macht die Tiere leicht kenntlich. In Größe und Aussehen ist *I. sanguinicollis* mit *Dolopius marginatus* und *Adrastus limbatus* zu verwechseln. Mit ersterer kommt sie auch vergesellschaftet vor. Die Biologie von *Ischnodes sanguinicollis* ist bislang unbekannt. Als Schädling an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen ist sie noch nicht beobachtet.

Bei Freilanduntersuchungen habe ich die Larven von *Ischnodes* gelegentlich mit anderen Drahtwürmern zusammen gefunden. Eine Beteiligung am Schadfraß konnte ihnen nicht zugesprochen werden. Nur in zwei Fällen scheinen sie für den Schaden mitverantwortlich.

Am 26. 7. 1930 kam in Bülk bei Kiel Drahtwurmfraß an Kartoffeln zur Untersuchung. Zur Hauptsache wurde der Schaden durch *Selato-*

somus aeneus verursacht, daneben waren beteiligt: *Agriotes obscurus*, *Lacon murinus* und, in geringem Maße, *Ischnodes sanguinicollis*. Der Boden war sandiger Lehm, die Ackerkrume war etwa 25 cm tief. Darunter stand fester Sand. Die Tiere lagen nicht tiefer als 15 cm. Unter jeder Kartoffelstaude befanden sich durchschnittlich ein Dutzend Larven. Insgesamt waren etwa 20% der Drahtwürmer auf *I. sanguinicollis* zu beziehen. Ihre Verteilung war unregelmäßig und gehäuft. Mit Bezug auf bestimmte ökologische Faktoren konnten diese Stellen aber nicht näher charakterisiert werden. Die *Ischnodes*-Larven bohrten zum Teil selbst Löcher in die Kartoffelknollen, teils befanden sie sich in den größeren Fraßlöchern von *Selatosomus aeneus* und fraßen darin. Etwa einen Monat später konnten die Beobachtungen bei einer Nachprüfung der Befunde bestätigt werden. Beachtenswert ist noch, daß die besonders reichlich vorhandenen Junglarven der genannten Arten sich vornehmlich in Stalldungsresten befanden.

Es dürfte in dem geschilderten Falle unwahrscheinlich sein, daß die kleinen *Ischnodes*-Larven allein den Marktwert der Kartoffeln wesentlich heruntergesetzt hätten.

Eine höhere Beteiligung am Schadfraß mußte ihnen jedoch in dem zweiten Falle zugesprochen werden. Anfang Mai 1933 wurde durch die Hauptstelle für Pflanzenschutz in Kiel starker Drahtwurmschaden an Erdbeeren in Wittensee bei Eckernförde gemeldet. Es handelte sich um sandigen, relativ trockenen Lehmboden. Vor zwei Jahren Umbruch aus Grünland. Im ersten Jahre nach dem Umbruch (1932) war die Vorfrucht (Erdbeeren) nicht beschädigt. 1933 war der Fraß als stark zu bezeichnen. Für den Schaden waren in erster Linie *Agriotes obscurus* und *Ischnodes sanguinicollis* verantwortlich. Das Mengenverhältnis der Arten war wie 2 : 1. Die Wurzeln und unterirdischen Stengelteile waren von den größeren Larven durchgebissen, von den kleineren durchlöchert. Die Pflanzen waren leicht aus der Erde zu ziehen; sie welkten und gingen bald ein. Das Schadbild selbst bietet keine Besonderheiten. Durch Auslegen von Ködern (Kartoffelstücken und Möhren) konnten die Schädlinge in Menge von den Erdbeeren abgelenkt und mit den Ködern aufgelesen werden. Die Möhren zeigten dabei die bessere Köderwirkung. Weitere Beobachtungen ließen sich seinerzeit nicht ermöglichen.

Das hier beigebrachte Material bleibt lückenhaft; es läßt aber erkennen, daß die Larven von *Corymbites tessellatus* L. und *Ischnodes sanguinicollis* Panz. Kulturpflanzen gefährden können, und daß die weitere Auflösung des Begriffes „Drahtwurm" in die einzelnen Arten eine notwendige Aufgabe ist.

Literatur.

Beling, Th.: Beitrag zur Metamorphose der Käferfamilie der Elateriden. Deutsche Entomologische Zeitschrift Bd. 27. 1883. S. 257—304.

Henriksen, K. L.: Oversigt over de danske Elateride-larver. Entomologiske Meddelelser. Bd. 11. 1911. S. 225—331.
Lundblad, O. och Tullgren, A.: Skadedjur I Sverige Aren 1917—1921 Meddelande Nr. 249 fran Centralanstalten för försöksväsendet pa jordbruksomradet. Stockholm 1923. S. 17—18.
Ratzeburg, J. Th. Chr.: Forstinsekten. 1. Teil Berlin 1839.
Xambeu: Moeurs et métamorphoses des Insectes. Annales de la Société Linnéenne de Lyon. Bd. 60. 1912. S. 112-161.

Zur Frage der Generationenfolge und der Eiablage von Oscinis frit L.

Von Dr. A. Körting.
(Institut für Pflanzenkrankheiten in Landsberg a. Warthe.)

Mit 2 Abbildungen.

I. Die Generationenfolge.

In der Literatur findet man allgemein die Auffassung vertreten, daß die Fritfliege bei uns jährlich zumeist drei Generationen aufweist. So schreiben Blunck und Ludewig (2): „In der Regel hat die Fritfliege in Deutschland aber nur drei Generationen . . .“. Auch in Sorauers Handbuch der Pflanzenkrankheiten (12) findet sich die Angabe, daß *Oscinis frit* in drei Generationen auftritt. Gleichsinnig äußern sich Rostrup und Thomsen (10) für Dänemark. Cunliffe kommt in England nach seinen ausgedehnten Untersuchungen über den Massenwechsel des Schädlings (4, 5, 6) zu demselben Ergebnis. — In Anbetracht der Tatsache, daß also gemeinhin drei — wenn auch nicht scharf trennbare — Bruten angenommen werden, mußte eine Mitteilung Kleines (9) aus dem Jahre 1930 überraschen, in der er die Meinung vertritt, daß „von Generation keine Rede sein kann, und daß die Tiere so lange zur Eiablage schreiten, wie genügend junges Pflanzenmaterial vorhanden ist . . .“ Dieses Resultat wurde allerdings mit Hilfe einer Methodik gewonnen, die, wie unten ausgeführt ist, kaum ausreichen dürfte, um eine eindeutige Antwort auf die angeschnittene Frage zu geben. Kleine beschränkte sich nämlich darauf, in gleichmäßigen Zeitabständen gesäte — verhältnismäßig sehr kleine — Pflanzenbestände jeweils mehrere Wochen nach der Aussaat auf die Höhe des Fritfliegenbefalles zu untersuchen. Aus der Befallskurve zieht er Rückschlüsse auf die Generationsfrage. Im einzelnen schreibt Kleine über seine Versuchsanordnung: „Die Versuche sind so angelegt worden, daß in der Vegetationsstation in quadratmetergroßen Flächen am 19. April die erste Aussaat, am 11. Mai die zweite, am 30. Mai die dritte ausgelegt wurde. Von diesem

Termin ab sind die Aussaaten alle Woche wiederholt worden und zwar bis zum 2. Oktober. Die Versuche wurden mit Ligowo-Hafer, der unseren Beobachtungen nach sehr fritanfällig ist, ausgeführt. Von Anfang August ab ist der Versuch noch durch Hinzufügung von Winterroggen erweitert worden. Es sind bei der Befallkontrolle sämtliche Pflanzen aus dem Erdboden herausgehoben und einzeln auf Fritfliege untersucht worden." Die aus den einzelnen Befallsdaten resultierende Kurve läßt in der Tat eine Aufeinanderfolge verschiedener Generationen nicht erkennen, obwohl die Befallsstärke mehr oder weniger große Schwankungen zeigt. Letztere führt Kleine im einzelnen lediglich auf unterschiedliche Witterungsverhältnisse zurück.

Was die oben angezweifelte Brauchbarkeit dieser Methode anbetrifft, so scheinen Rückschlüsse auf den Generationsverlauf aus folgenden Gründen bedenklich: Nach der heute gültigen Anschauung sind die Generationen — wie insbesondere von Blunck und Ludewig (2) betont wird — praktisch nur schwer gegeneinander abzugrenzen; legereife Weibchen sind vom Frühjahr bis zum Herbst ständig anzutreffen (vergl. S. 237). Wenige legesüchtige Weibchen genügen aber, um auf einer nur einen Quadratmeter großen Parzelle einen beachtlichen Befall auszulösen[1]) und damit einen stärkeren Fliegenflug vorzutäuschen. Das wird im besonderen dann zutreffen, wenn in der Nähe dieser Parzelle andere für die Eiablage bevorzugte Pflanzen nicht oder nur in geringem Maße vorhanden sind, und die Versuchsparzelle daher besonders stark bestiftet wird. Letzteres dürfte aber bei einem großen Teil der von Kleine angelegten Aussaatversuche der Fall sein: In den Sommermonaten stellt ein kleiner Bestand im 2. bis 4. Blatt stehender Haferkeimlinge zweifellos einen besonderen Anziehungspunkt für legereife Weibchen dar, da um diese Zeit zu normalem Termin bestellte Haferfelder nur wenig Eiablagemöglichkeiten bieten. — Herrscht dagegen ein Massenflug legesüchtiger Fliegen, so entfallen — die gleichen Witterungsverhältnisse wie in dem oben angenommenen Fall vorausgesetzt — allerdings mehr Eier auf den Quadratmeterbestand, und zwar werden einerseits mehr Pflanzen belegt und zum anderen wird die Zahl der Eier pro Pflanze größer sein. Der letztere Umstand findet aber bei der Kleine'schen Versuchsauswertung keine Berücksichtigung, da Kleine sich mit der Feststellung des „Befalls" (Krankheitsbildes) begnügt und nicht ermittelt, wieviele Larven an dem Zustandekommen der einzelnen Fraßbilder beteiligt waren. Ihm dient mithin als Anzeichen für einen stärkeren Fliegenflug lediglich der größere Prozentsatz befallener Pflanzen. Zweifellos liegt darin eine weitere Fehlermöglichkeit seiner Methodik, denn wenn beispielsweise nach schwachem Flug 70 % und nach stärkerem

[1]) Nach Blunck und Ludewig setzt ein Weibchen nach und nach bis zu 70 Eier ab (2).

Flug 80% der Pflanzen sich als fritkrank erweisen, so betrug der Unterschied in der Zahl der tatsächlich abgelegten Eier nach obiger Überlegung sicherlich mehr, als durch die Differenz der Prozentzahlen zum Ausdruck gebracht ist. — Weiterhin gebe ich folgendes zu bedenken: Wir wissen, daß die junge Haferpflanze praktisch so lange durch die Fritfliege gefährdet ist, bis sie in allen Trieben, die zur Fruchtbildung kommen sollen, über das 4. Blatt hinaus ist. Im besonderen werden im 2.—4. Blatt stehende Keimlinge zur Eiablage bevorzugt (2). Da aber sowohl die Schnelligkeit der Bestockung als auch die der Entwicklung des einzelnen Triebes u. a. stark von der Witterung abhängig ist und letztere — wie Kleine selbst ausführt — bei den einzelnen Aussaaten durchaus verschieden war, waren die den Weibchen in den verschiedenen Versuchen gebotenen Eiablagemöglichkeiten nicht gleichwertig. Dieser Umstand dürfte aber die Zahl der an den verschiedenen Aussaaten untergebrachten Eier beeinflußt haben und ist somit geeignet, das Bild von dem im Generationsverlauf der Tiere begründeten zeitlichen Wechsel der Eiablagestärke zu verschleiern.

Nach diesen Überlegungen schien es tatsächlich zweifelhaft, ob die von Kleine angewandte Methodik geeignet ist, um ein klares Bild von dem Generationsverlauf der Fritfliege zu erlangen. Seine Ausführungen veranlaßten mich, im Jahre 1931 in Ostpreußen dieser Frage nachzugehen[1]). Dazu wurden während der Vegetationsperiode regelmäßige Beobachtungen an verschiedenen Pflanzenbeständen durchgeführt. Sie bestanden in der Auswertung von Netzfängen[2]), die — soweit die Witterung es zuließ — im allgemeinen einmal wöchentlich an insgesamt fünf Örtlichkeiten vorgenommen wurden. Einheitlich wurden je 50 Fangschläge ausgeführt.

Diese Methode hat sich zur Erforschung des Massenwechsels von Insekten vielfach als brauchbar erwiesen. Insbesondere ist sie verschiedentlich — so z. B. von Cunliffe (4, 5, 6) und Blunck und Ludewig (1) — bei Untersuchungen über den Massenwechsel der Fritfliege angewendet worden. Bemerkt sei dazu, daß, wie bereits Cunliffe (5) ausgeführt hat, die Zahl der ins Netz geratenen Tiere nicht unbedingt ein Maßstab für das mengenmäßige Auftreten der Fliegen ist, da die Höhe des Fangergebnisses nicht nur von der Zahl der vorhandenen Fliegen, sondern unter anderem auch von der Wetterlage während des Fanges abhängig ist. Um daraus für die Deutung des Generationsverlaufs resultierende Fehlermöglichkeiten zu vermeiden, wurden von jedem Fangergebnis Fliegenweibchen in wechselnder Zahl auf den Entwicklungszustand

[1]) Die Arbeiten wurden an der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Königsberg Pr. durchgeführt.

[2]) Das Fangnetz besaß einen Bügelumfang von 1 Meter und war an einem 1 Meter langen Stock montiert.

der Eier untersucht und die erhaltenen Ergebnisse zur Beurteilung der Generationsfrage mit herangezogen.

Gleichzeitig wurden Aussaatversuche in der von Kleine beschriebenen Art angelegt und ausgewertet.

Die Ergebnisse der Netzfänge und der Versuche nach Kleine waren miteinander zu vergleichen. Dabei mußte sich herausstellen, ob die in die Kleine'sche Versuchsmethodik gesetzten Zweifel zu Recht bestehen oder nicht. — Gleichzeitig stellen diese Untersuchungen jedoch einen Beitrag zur Frage der Generationenfolge der Fritfliege in Ostpreußen dar. —

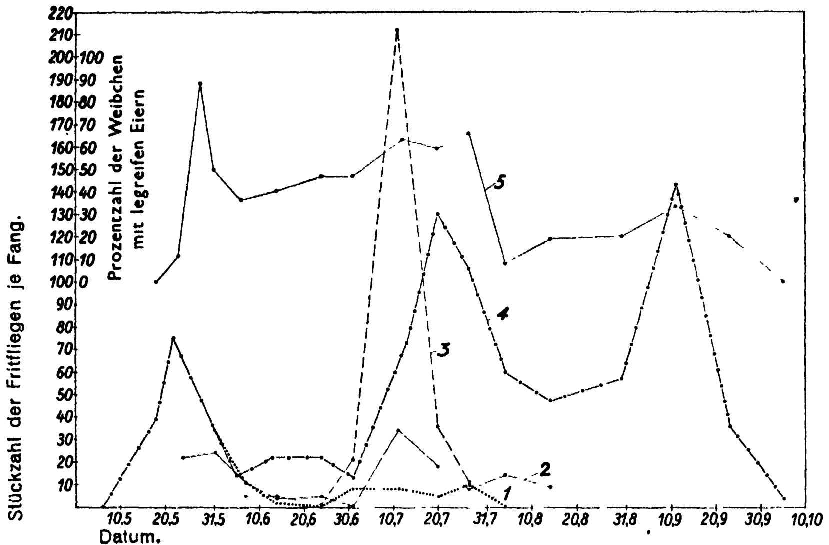


Abb. 1. Generationsverlauf der Fritfliege im Jahre 1931 bei Königsberg Pr.
(Graphische Darstellung der in der Tabelle 1 und 2 mitgeteilten Daten.)

Kurve Nr. 1: Fänge auf W Weizen
" " 2: " " Hafer
" " 3: " " Gerste
" " 4: " " Wegrain
" " 5: Prozentzahlen legereifer Weibchen

Mit Hilfe des Fangnetzes wurden ein Winterroggen-, ein Winterweizen-, ein Hafer- und ein Sommergerstenfeld sowie ein mit verschiedenen Gräsern bestandener Wegrain unter Beobachtung gehalten. Die Getreidefelder lagen unmittelbar benachbart und waren von dem Wegrain etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 km entfernt. Die Ergebnisse der Fänge sind in der Abbildung 1 graphisch und in der Tabelle 1 tabellarisch wiedergegeben. Um die Übersichtlichkeit des Kurvenbildes zu wahren, wurden in der Abbildung die von dem Roggenfeld gewonnenen Fangzahlen fortgelassen. Letztere waren um so leichter zu entbehren, als die Ausbeute auf dem Roggen stets recht gering war und daher keine Schlüsse auf die Art der Generationenfolge zuließ (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1.

Massenwechsel der Fritfliege auf verschiedenen Pflanzenbeständen im Jahre 1931 bei Königsberg Pr. (nach Netzfängen zu je 50 Fangschlägen).

Datum	Stückzahl der Fliegen je Fang				
	Fangplatz:				
	W.-Roggen	W.-Weizen	Gerste	Hafer	Wegrain
6. 5.	—	—	—	—	0
17. 5.	1	—	—	—	—
18. 5.	—	—	—	—	39
22. 5.	—	—	—	—	75
24. 5.	0	—	—	22	—
28. 5.	—	—	—	—	47
31. 5.	2	34	—	24	—
5. 6.	—	—	—	—	14
7. 6.	6	11	5	11	—
13. 6.	—	—		—	22
14. 6.	1	2	5	4	—
24. 6.	6	0	1	5	22
1. 7.	0	8	21	0	13
11. 7.	3	9	212	34	—
13. 7.	—	—	—	—	73
20. 7.	5	5	36	18	130
27. 7.	—	10	11	8	106
4. 8.	—	0	—	14	60
14. 8.	—	—	—	9	47
30. 8.	—	—	—	—	57
11. 9.		—	—	—	143
23. 9.	—	—	—	—	36
5. 10.	—	—	—	—	4

Mit der Durchführung der Netzfänge wurde auf dem Wegrain Ende April begonnen. Bereits am 22. 5. war hier die Fliegenzahl bis auf 75 in einem Fang angewachsen. In der Folge ging sie jedoch rasch wieder zurück. Inzwischen setzte die Fangtätigkeit auch auf den Halmfrüchten ein. Auf dem Weizen und dem Hafer sank nach anfänglich relativ hohen Fangzahlen — am 31. 5. — die Flugstärke gleichfalls schnell ab; in der ersten Junidekade war mithin sowohl auf dem Wegrain wie auf dem Hafer und Weizen ein Rückgang in der Flugstärke zu beobachten (s. d. Abbildung). — Das verhältnismäßig spät bestellte Gerstefeld, das mit Rücksicht auf das bis Anfang Juni noch recht jugendliche Entwicklungsstadium der Pflanzen erst vom 7. 6. ab ständig befangen wurde, lieferte den Monat Juni über ebenso wie die übrigen unter Beobachtung stehenden Örtlichkeiten nur wenige Fliegen. Eine Ausnahme bildet lediglich der Wegrain, auf dem ein vorübergehender geringer Anstieg der Flugkurve im Juni zu verzeichnen ist. Eine Erklärung für

diesen Umstand dürfte allerdings nur schwer beizubringen sein. — In der ersten Julihälfte dagegen schnellen die Zahlen auf allen Fangplätzen — mit Ausnahme des Weizens — in die Höhe; sie übertreffen in diesem Monat die Maximalziffern des Frühjahres zum Teil wesentlich. Im einzelnen geriet auf dem Wegrain am 20. 7. die Höchstzahl Fliegen ins Netz, während auf dem Hafer und der Gerste die Flugkurven zu diesem Zeitpunkt ihren Höhepunkt bereits überschritten hatten und in der Folge weiter abfielen, bis die Fänge wegen der Mahd abgebrochen werden mußten. Über den weiteren Verlauf des Massenwechsels können daher lediglich die auf dem Wegrain durchgeführten Fänge Aufschluß geben. Hier hielt sich den Monat August über ein mäßig großer Fliegenbestand. Am 11. 9. jedoch war wiederum ein starker Massenflug zu verzeichnen, der im weiteren Verlauf des September allerdings rasch abklang; die letzten Fliegen wurden am 5. 10. gefangen.

Wie ich bereits zum Ausdruck brachte, wurde von jeder Fangausbeute eine Anzahl Weibchen auf den Entwicklungszustand ihrer Eier geprüft[1]). Die Ergebnisse sind in der Tabelle 2 niedergelegt und in der Abbildung 1 gemeinsam mit den Flugkurven graphisch dargestellt.

Tabelle 2.

Datum	Anzahl der untersuchten Weibchen	Stückzahl der Weibchen mit legereifen Eiern	Prozentualer Anteil der Weibchen mit legereifen Eiern an der Gesamtzahl der untersuchten Weibchen
18. 5.	3	0	0 %
22. 5. 24. 5.	35	4	12 %
28. 5.	16	14	88 %
31. 5.	18	9	50 %
5. 6. 7. 6.	28	10	36 %
13. 6. 14. 6.	20	8	40 %
24. 6.	17	8	47 %
1. 7.	17	8	47 %
11. 7. 13. 7.	93	59	63 %
20. 7.	46	27	59 %
27. 7.	32	21	66 %
4. 8.	12	1	8 %
14. 8.	37	7	19 %
30. 8.	10	2	20 %
11. 9.	24	8	33 %
23. 9.	5	1	20 %
5. 10.	3	0	0 %

[1]) Von 694 Stücken waren 404 (= 58,2 %) Weibchen und 290 (= 41,8 %) Männchen.

Dabei wurde die Zahl der Weibchen mit legereifen Eiern in Prozenten von der Gesamtzahl der jeweils untersuchten Weibchen ausgedrückt. Die Betrachtung der Präparationsergebnisse ergibt zunächst, daß in der Zeit vom 22. 5. bis zum 23. 9. ständig reife Weibchen vorhanden waren. Ihr prozentualer Anteil schwankt aber, und zwar weist die Kurve drei Gipfelpunkte auf, die mit den drei Maxima der Flugkurven annähernd zusammenfallen (s. d. Abbildung).

Die Deutung dieses Bildes dürfte nicht schwierig sein: Die im Mai in großer Zahl auf dem Wegrain erscheinenden Fliegen hatten hier zunächst einen Reifungsfraß durchzumachen. Dieser war offenbar Ende Mai beendet, denn am 28. 5. wurde das erste Maximum in der Zahl legereifer Weibchen registriert. Nun setzte die Eiablage ein: Die Prozentzahl reifer Weibchen fällt wieder. Die Vollkerfe der überwinterten Generation sterben in der Folge zum großen Teile ab. — Die neue Brut ist im Juli herangewachsen; die Fangzahlen steigen erheblich an. Die Weibchen erlangen noch im Juli die Reife (siehe die Untersuchungsbefunde in der Zeit vom 11. 7. bis 27. 7.). Die Eiablage muß zur Hauptsache bald darauf — um die Monatswende Juli/August — stattgefunden haben, denn am 4. 8. war der Hundertsatz legesüchtiger Tiere bereits erheblich wieder zurückgegangen. — Erst am 11. 9. erschienen die Imagines der zweiten Jahresgeneration auf dem Wegrain. Das Schlüpfen dieser Fliegen dürfte aber bereits einige Zeit vorher erfolgt sein, denn der Fang vom 11. 9. enthielt bereits ausgereifte Weibchen in verhältnismäßig großer Zahl. Wo der Reifungsfraß stattgefunden hat, wurde nicht ermittelt. Die Eiablage dieser Brut dürfte — nach den Präparationsergebnissen zu schließen — im weiteren Verlauf des September erfolgt sein: Der Prozentsatz legereifer Weibchen sinkt nach dem 11. 9. bis zum völligen Verschwinden der Fliege (Anfang Oktober) wieder ab.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse lassen wohl eindeutig den Schluß zu, daß die Fritfliege im Jahre 1931 bei Königsberg/Pr. drei Generationen aufwies. Das maximale Auftreten der jungen Vollkerfe fand statt in der zweiten Maihälfte, in der zweiten Julidekade und in der ersten Septemberhälfte. Kalendermäßig lagen diese drei Hauptflugzeiten etwas später, als von Blunck und Ludewig (2) angegeben wird. —

Was die Aussaatversuche anbetrifft, so wurden diese in unmittelbarer Nähe des Wegrains untergebracht. Wie Kleine wählte auch ich Parzellen von je 1 qm Größe. In der Zeit vom 7. 5. bis zum 30. 7. erfolgten Haferaussaaten (Svalöfs Siegeshafer) in Abständen von 4—10 Tagen; Mitte August und Anfang September wurden noch zwei Roggenaussaaten (Petkuser Winterroggen) angeschlossen. Jeweils etwa 5 Wochen nach der Saat wurden die Pflanzen auf Fritfliegenbefall untersucht.

Die Ergebnisse der Zählungen sind tabellarisch in der Tabelle 3 und graphisch in der Abbildung 2 wiedergegeben.

Tabelle 3.
Saattermin und Fritfliegenbefall.

Saattermin	Prozentzahl fritkranker Pflanzen	Getreideart
7. 5. 31.	68 %	Hafer (Svalöfs Siegeshafer).
13. 5. 31.	70 %	
21. 5. 31.	73 %	
27. 5. 31.	37 %	
3. 6. 31.	30 %	
8. 6. 31.	50 %	
12. 6. 31.	50 %	
19. 6. 31.	53 %	
24. 6. 31.	47 %	
4. 7. 31.	47 %	
11. 7. 31.	42 %	
21. 7. 31.	88 %	
30. 7. 31.	80 %	
15. 8. 31.	61 %	Winterroggen (Petkuser)
3. 9. 31.	5 %	

Wenn es zutrifft, daß der Verlauf der Generationen an der Befallskurve abgelesen werden kann, so ist zu fordern, daß die mit Hilfe der Netzfänge ermittelten Massenflüge, die mit verstärktem Auftreten lege-

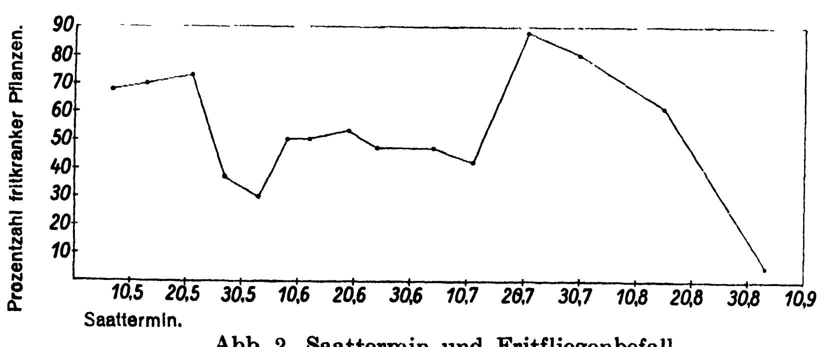


Abb. 2. Saattermin und Fritfliegenbefall.
(Graphische Darstellung der in Tabelle 3 mitgeteilten Daten.)

reifer Weibchen verbunden waren, auf den Versuchsparzellen erhöhten Befall auslösten. Das trifft jedoch nicht zu. Das erste Maximum der

Befallskurve betrifft die am 21. 5. in die Erde gebrachte Saat, an der die Eiablage im wesentlichen kaum vor dem 10. Juni erfolgt sein dürfte. Zu Beginn der zweiten Junidekade lag jedoch ein Minimum der Flugkurve und der Prozentzahl legereifer Weibchen vor (vergl. Abb. 1). Aber selbst wenn man annehmen will, daß die Pflanzen in jugendlicherem Entwicklungsstadium belegt wurden, können die ersten beiden Maxima der Abbildung 1 und 2 nicht in Zusammenhang gebracht werden: Der Hundertsatz reifer Weibchen war am 31. 5. bereits erheblich wieder zurückgegangen. Bis zu diesem Termin hätte mithin die Eiablage an der am 21. 5. gelegten Saat zur Hauptsache beendet sein müssen, d. h. bis zum 10. Tage nach der Aussaat. Diese Annahme ist aber mehr als unwahrscheinlich! — Ebenso unerklärlich ist es, daß der am 7. 5. und am 13. 5. gesäte Hafer niedrigere Befallsziffern als der am 21. 5. gelegte aufweist, denn die Zeit der Belegung fällt zum mindesten bei der am 7. 5. vorgenommenen Aussaat noch in die Flugzeit der Frühjahrsfliegen. Bei dieser Aussaat wäre also das erste Befallsmaximum zu erwarten.

In der Folge sinkt die Befallskurve ab; die am 3. 6. bestellte Parzelle zeigte einen Befall von nur 30%. Von der nächsten Aussaat (am 8. 6.) waren aber bereits wieder 50% der Pflanzen befallen. Auch dieser Anstieg ist nicht mit dem Verlauf des Massenwechsels in Einklang zu bringen, denn der am 8. 6. gesäte Hafer befand sich um den 25. 6. im anfälligsten Stadium; in der dritten Junidekade waren aber nur wenige Fritfliegen vorhanden.

Weiterhin suchen wir vergeblich in der Befallskurve das Maximum, das durch die Eiablage der in der zweiten Julidekade in größter Anzahl erscheinenden Sommerfliegen hätte bewirkt werden müssen: Die Ablage erfolgte hauptsächlich in der dritten Julidekade und Anfang August, zu einer Zeit also, in der die am 4. 7. und 11. 7. gelegten Saaten bestiftet wurden. Diese Bestände zeigten aber keine höheren, sondern im Gegenteil sogar niedrigere Befallsziffern als die vorher gesäten Pflanzen. Erst die Aussaat vom 21. 7. weist mit 88% fritkranker Haferpflanzen einen sehr hohen Befall auf. Dieser Hafer war nicht vor dem 4. 8. in dem zur Belegung bevorzugten Stadium. Da aber die Sommerfliegen zu diesem Zeitpunkt ihre Eier bereits abgelegt hatten (s. d. Untersuchungsbefunde), können sie auch nicht den hohen Befall an dieser Saat ausgelöst haben. Es ist vielmehr anzunehmen, daß letztere hauptsächlich in der Zeit vom 5. 8. bis 10. 8. bestiftet worden ist. Die Betrachtung der Abbildung 1 ergibt aber, daß während dieser Zeitspanne sowohl die Flugkurve als auch die Zahl reifer Weibchen einen Tiefstand aufweist. — Es besteht also auch hier keineswegs eine Übereinstimmung zwischen der Flugkurve und der Befallskurve.

Die nach dem 21. 7. durchgeführten Versuche weisen ständig abnehmende Befallsziffern auf, obwohl sich die Flugkurve im September abermals zu einem Maximum erhob. Von einer vergleichenden Betrachtung soll hier aber abgesehen werden, da nach dem 30. 7. die Aussaaten nur in mehr als zweiwöchentlichem Abstand erfolgten und somit ein weiteres Maximum der Befallskurve, das bei Durchführung der Aussaaten in kürzeren Zeitabständen vielleicht aufgetreten wäre, sich der Feststellung entzog. —

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, daß es unmöglich ist, die Befallskurve mit dem an Hand der Netzfänge vom Generationsverlauf gewonnenen Bilde in Einklang zu bringen, und es ist anzunehmen, daß dies mit den eingangs erhobenen Einwänden gegen die von Kleine angewendete Versuchsmethodik zusammenhängt. Es verbietet sich daher, aus den Ergebnissen der Kleine'schen Versuche Rückschlüsse auf die Generationenfolge zu ziehen. Damit ist aber auch die Richtigkeit der Feststellung Kleines, daß bei der Fritfliege in Pommern „von Generation keine Rede sein kann", anzuzweifeln. Auf Grund seiner Untersuchungen muß diese Frage vielmehr unentschieden bleiben. Es besteht allerdings kein Grund zu der Annahme, daß die Fritfliege sich hier anders verhält als an anderen Orten.

II. Die Eiablage.

Gelegentlich der im vorigen Kapitel beschriebenen Untersuchungen konnten auch einige Beobachtungen über den Ort der Eiablage an der Keimpflanze gesammelt und diesbezügliche Versuche angestellt werden. Von Interesse schien diese Frage deswegen, weil die in der Literatur darüber vertretenen Ansichten verschieden lauten. So schreiben Schander und Meyer (11): „Unsere Beobachtungen decken sich mit denen von Aldrich und Webster und anderen, die feststellen konnten, daß die Fliegen ihre Eier direkt an die Pflanzen legen, möglichst am Grunde und am oberen Ende der Blattscheiden[1])". Sie führen aber gleichzeitig Beobachtungen von Meyer über die Ablage an Sommergerste an, nach denen die Eier meistens auf der Oberseite der Blattspreite angeheftet werden, und zwar an ihrer Spitze oder in der Mitte, aber nie am Grunde. Auch Cunliffe (5) stellte fest, daß hauptsächlich die Blätter bestiftet werden; im Frühjahr fand er die Gelege an den unteren und später im Jahre vorwiegend an den oberen Blättern, mitunter aber auch an den Blattscheiden oder am Halm kurz über oder unter der Erdoberfläche. — Im einzelnen gehen auch in der Frage, ob an den Blättern die Ober- oder Unterseite belegt wird, die Meinungen auseinander. Während nach Sorauer (12) die Eier auf der Blattunterseite zu finden

[1]) Im Original nicht gesperrt.

sind, werden sie nach Blunck und Ludewig (2) vorzugsweise auf der Oberseite untergebracht. — Die letzteren beiden Autoren schreiben weiterhin, daß „die Gelege bei Trockenheit auch von oben hinter das Scheidenblatt[1]) geschoben werden." Kaufmann (8) berichtet bei einzeln stehenden Keimpflanzen gleichfalls von einer Ablage hinter die Koleoptile. Aus seinen Mitteilungen ist aber ersichtlich, daß letzteres offenbar nicht nur bei Trockenheit der Fall ist. Vielmehr ist nach Kaufmann für die Wahl des Eiablageortes entscheidend, „daß das Ei geschützt ist und daß die Junglarve möglichst sicher und schnell ihren Fraßort findet". Er stützt diese Anschauung außerdem auf die Beobachtung, daß die Eier „bei älteren Pflanzen hinter die Blattscheide und nur selten äußerlich sichtbar im Winkel am Blatthäutchen abgelegt werden. Sind mehrere Bestockungstriebe vorhanden, so wird das Ei möglichst tief unten in den engen Spalt zwischen zwei Triebe gepreßt bzw. an die Pflanze angeklebt". — Daß die Eier bei jungen Pflanzen hauptsächlich hinter der Koleoptile untergebracht werden, wurde auch von Steel (13) beobachtet. Neben diesem Platz nennt Chrzanowski (3) auch die Innenseite der Blattscheiden als Ablageort. Eine ganz andere Ansicht vertreten dagegen Cunliffe und Fryer (7): „It was discovered afterwards that the eggs were deposited below the surface of the soil[1])". —

Es werden mithin die verschiedensten Stellen an der Pflanze als gelegentliche oder bevorzugte Ablageplätze genannt. Auch ich fand die Eier — wie unten ausgeführt ist — an allen der Fliege zugänglichen Teilen der Pflanze. Ob die Gelege auch im Erdboden untergebracht werden, habe ich nicht nachgeprüft. Eine Bestätigung von anderer Seite hat diese Beobachtung von Cunliffe und Fryer m. W. aber bislang nicht erfahren. —

Es seien zunächst die Ergebnisse einiger Laboratoriumsversuche mitgeteilt, in denen im zweiten Blatt stehende Haferkeimlinge mit Fritfliegen beschickt wurden. Die Isolierung der in Blumentöpfen gehaltenen Pflanzen erfolgte durch Bedecken mit Glaszylindern, die mit Gaze verschlossen waren. Am 21. 5. 1931 wurden erstmals zwei derartige Versuche mit je zwei Haferpflanzen angesetzt; jede der beiden Kulturen wurde mit etwa 20 Fritfliegen besetzt. Die Versuche wurden am 29. 5. abgebrochen. Dabei fand sich in der einen Kultur nur ein Ei, und zwar auf einer Blattoberseite. In dem anderen Versuch waren 11 Eier abgelegt worden, die sämtlich hinter den Koleoptilen saßen; die eine Pflanze wies 10 Eier und die andere 1 Ei auf. — Am 13. 6. wurde ein weiterer Versuch in der Weise angesetzt, daß die Koleoptile der einen Pflanze gänzlich mit Erde bedeckt war, während die Keim-

[1]) Im Original nicht gesperrt.

scheide der anderen 1 cm über die Erdoberfläche hinausragte. Am 18. 6. fanden sich an der „koleoptillosen“ Pflanze 2 Eier auf den Blattoberseiten und ein Ei an der Außenseite der ersten Blattscheide dicht über dem Erdboden. An der anderen Pflanze wurden gleichfalls 2 Eier auf Blattoberseiten und 1 Ei außen an einer Blattscheide gezählt; weitere 5 Eier jedoch saßen hinter der Koleoptile und 1 Ei an ihrer Außenseite. Von den insgesamt in dieser Kultur ermittelten 12 Eiern war mithin fast die Hälfte hinter die Keimscheide abgelegt worden. — Diese Ergebnisse weisen also darauf hin, daß der Spalt zwischen dem ersten Blatt und der Koleoptile als Eiablageplatz eine bedeutende Rolle spielt.

Allerdings ist eine vorsichtige Bewertung dieses Befundes deswegen angezeigt, weil die Fliegen sich in den Kulturgefäßen unter unnatürlichen Lebensbedingungen befanden. Es wurden daher auch aus dem Freien eingetragene Pflanzen auf den Eibesatz untersucht. Dazu wurden insgesamt 167 Pflanzen von fünf verschiedenen Aussaaten herangezogen. Die dabei erhaltenen Ergebnisse sind in der Tabelle Nr. 4 zusammengestellt. Aus ihr sind im einzelnen die Ablageorte ersichtlich. Insgesamt

Tabelle 4

Eiablage der Fritfliege an Svalöfs Siegeshafer im Jahre 1931 (Versuchsfeld der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Juditten bei Königsberg Pr.).

Saattermin	untersucht am	Entwicklungsstadium der Pflanzen bei der Untersuchung	Zahl der untersuchten Pflanzen	Gesamtzahl der Eier					Zahl der hinter Koleoptilen und hinter Blattscheiden abgelegten Eier in % von der Gesamtzahl der Eier	Summe der Niederschläge in den letzten 5 Tagen vor dem Untersuchungstermin
				an Blattspreiten	außen an Blattscheiden	an den Außenseiten der Koleoptilen	hinter Blattscheiden	hinter Koleoptilen		
12. 6.	3. 7.	1—2 Triebe	15	0	1	0	3	18	96	0,0 mm
3. 6.	18. 6.	3 Blätter	83	0	0	7	0	46	87	6,6 mm
3. 6.	26. 6.	1—2 Triebe	32	1	2	1	3	11	78	7,0 mm
21. 7.	11. 8.	3—4 Blätter	20	2	3	2	14	12	79	16,0 mm
30. 7.	12. 8.	2 Blätter	17	3	1	8	1	17	60	17,1 mm

wurden 156 Eier gezählt. Davon saßen 66,7% (104 Stück) hinter den Koleoptilen, und zwar erwiesen sich letztere bei 51 Pflanzen als belegt. In der Hälfte dieser Fälle wurde 1 Ei je Hüllblättchen ermittelt, während sich hier in den restlichen Fällen je 2—5 Stück fanden. Nur 21 Eier (= 13;5 %) waren hinter insgesamt 13 Blattscheiden untergebracht worden. Verhältnismäßig zahlreich waren an den Außenseiten der Koleoptilen angeheftete Eier (18 Stück = 11,5%). Dagegen wurden an den Außenseiten der Blattscheiden nur 7 Eier (= 4,5%) gezählt. Auch die Blattspreiten waren nur sehr schwach — mit 3,8% — belegt. —

Bei der Gesamtbetrachtung aller Einzelbefünde ergibt sich, daß 80 % aller Eier sich geschützt an den Pflanzen — hinter den Koleoptilen und den Blattscheiden — fanden. Der prozentuale Anteil der hier untergebrachten Eier ist aber bei den einzelnen Aussaaten verschieden. Wie die Tabelle 4 zeigt, schwankt er zwischen 60 % und 96 %. Es lag die Vermutung nahe, daß für diese Schwankungen unterschiedliche Witterungsverhältnisse während der Ablage verantwortlich zu machen seien, da — wie bereits erwähnt — nach Blunck und Ludewig Zusammenhänge zwischen dem Feuchtigkeitsgrad und dem Eiablageort bestehen sollen. Um nachzuprüfen, ob derartige Beziehungen auch im vorliegenden Falle nachweisbar sind, wurde in der Tabelle den Prozentzahlen der geschützt an den Pflanzen abgelegten Eier jeweils die Summe der Niederschläge[1]) während der mutmaßlichen Zeit der Ablage gegenübergestellt. Wie man sieht, fanden sich durchweg relativ um so mehr Eier hinter Koleoptilen und Blattscheiden, je trockener das Wetter gewesen war (s. d. Tabelle). Dieser Befund deckt sich mithin insofern mit den Angaben von Blunck und Ludewig, als ja nach diesen Autoren „bei Trockenheit die Gelege auch ... hinter das Scheidenblatt geschoben werden". — Weitere Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Witterung und Eiablageort, und zwar auf breiterer Grundlage und bei besserer Erfassung der Wetterverhältnisse, wären allerdings erwünscht. Trotzdem scheint bereits heute die Vermutung nicht ungerechtfertigt, daß die in der Literatur vorhandenen Unstimmigkeiten in der Frage des Eiablageortes mit ihren Grund in seiner Abhängigkeit von der Wetterlage haben: Bei Außerachtlassung dieser Beziehungen wird man bei verschiedener Witterung — und vielleicht auch unter verschiedenen klimatischen Verhältnissen — angestellte Beobachtungen über die Ablageplätze nicht in Einklang bringen können. —

Weiterhin wurde in den Jahren 1930 und 1931 eine größere Anzahl von Freilandpflanzen (Svalöfs Siegeshafer) vom Auflaufen an regelmäßig in 1—2tägigem Abstand untersucht und das Schicksal der an ihnen abgelegten Eier verfolgt. Allerdings wurden dabei — um eine Beschädigung der Pflanzen bei der Nachschau zu vermeiden — die hinter den Koleoptilen und Blattscheiden sitzenden Eier nicht mit berücksichtigt. Diese Versuche zeitigten das unerwartete Ergebnis, daß etwa die Hälfte der frei an den Pflanzen abgelegten Eier nach wenigen Tagen wieder verschwunden war. Es wäre denkbar, daß durch das Schlüpfen der Larve die Eihülle von dem Substrat abgelöst wird und sich somit der weiteren Beobachtung entzieht. Diese Möglichkeit scheidet aber wenigstens in den zahlreichen Fällen aus, in denen die Eier bereits nach 48 Stunden

[1]) Zusammengestellt nach den Berichten der Meteorologischen Station in Königsberg i. Pr.

nicht mehr aufzufinden waren. Das Eistadium nimmt nämlich 3—7 Tage in Anspruch (2).

Vielmehr muß man annehmen, daß das Abfallen der Eier auf Windstöße und durch sie bedingtes Aneinanderschlagen der Blätter zurückzuführen ist. Relativ geringe Windstöße müssen dazu genügt haben, denn die erwähnte Beobachtung wurde durchaus nicht nur nach stürmischem oder regnerischem, sondern auch nach ruhigem und trockenem Wetter gemacht. Ebensowenig können daher ausschließlich Regengüsse, die die Gelege zuweilen von den Haferährchen abspülen (2), dafür verantwortlich gemacht werden. — Die nähere Untersuchung einzelner Eier ergab, daß diese zumeist nur recht leicht an die Unterlage angeheftet werden. Die obige Annahme scheint mithin durchaus berechtigt, zumal sich Anhaltspunkte dafür, daß andere Momente das Verschwinden der Eier bewirkt haben könnten, nicht ergaben.

Daß die auf den Erdboden geratenen Eier sich normal weiterentwickeln, dürfte möglich sein. Dagegen ist nach Untersuchungen von Kaufmann (8) nicht anzunehmen, daß die hier schlüpfenden jungen Larven den Weg zur Wirtspflanze finden. Sie sind also verloren. Mithin dürften diejenigen Larven, die aus frei an den Pflanzen abgelegten Eiern stammen und zur Basis des Herzblattes gelangen, mengenmäßig eine um so geringere Rolle spielen als, wie oben dargelegt wurde, die Mehrzahl der Gelege hinter Koleoptilen und Blattscheiden geschoben wird.

Welche Bedeutung dagegen zum mindesten den hinter den Hüllblättchen sowie auch an ihrer Außenseite sitzenden Eiern beizumessen ist, sollten folgende Versuche zeigen.

Um den Fritfliegen die Möglichkeit zu nehmen, ihre Eier an den Koleoptilen unterzubringen, wurden letztere durch Behäufeln der Pflanzen unter die Erdoberfläche gebracht. Die Befallsstärke derart behandelter Bestände wurde späterhin ermittelt und zu der unbehandelter Kontrollparzellen in Beziehung gesetzt.

Insgesamt gelangten 11 Behäufelungsversuche (Parzellengröße: zumeist je 2 qm) unter Variierung des Saattermins zur Durchführung. Die Behandlung der Pflanzen erfolgte durchweg im Einblattstadium und — wie Kontrolluntersuchungen bestätigten — vor Einsetzen der Eiablage an dem betr. Bestand. Dabei durfte nur soviel Erde an die Keimlinge herangebracht werden, als zum Verschütten des Hüllblättchens erforderlich war; andernfalls zeigte der Hafer in der Folge ein schlechtes Wachstum. Fast alle Versuche liefen auf leichtem Sandboden, dessen Beschaffenheit sich für das Behäufeln als besonders geeignet erwies.

Die Auszählung der kranken und gesunden Pflanzen erfolgte jeweils durchweg 2—3 Wochen nach der Behandlung. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 5 niedergelegt. Nicht darin aufgenommen wurden die Resultate von drei Versuchen, in denen bald nach dem Behäufeln

die Erde durch Regengüsse von den Koleoptilen wieder abgespült wurde. Bei der überwiegenden Mehrzahl der restlichen acht Versuche zeigten — wie aus der Tabelle ersichtlich ist — die behandelten Aussaaten einen ganz erheblich geringeren Fritfliegenbefall als die unbehandelten Kontrollparzellen[1]).

Tabelle Nr. 5.

Verhinderung der Eiablage an die Koleoptilen durch Behäufeln.
(Svalöfs Siegeshafer).
(1931; Versuchsfeld der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Königsberg i. Pr.).

Nummer	Saat-termin	be-häufelt am	ausge-wertet am	Durchschnittszahl der Triebe je gesunde Pflanze bei der Auswertung auf der		Zahl der untersuchten Pflanzen von der		Prozentsatz fritkranker Pflanzen auf der	
				behandelten Parzelle	unbehandelten Parzelle	behandelten Parzelle	unbehandelten Parzelle	behandelten Parzelle	unbehandelten Parzelle
1	19. 6.	27. 6.	9. 7.	1,2	1,4	90	108	5,6 %	35,2 %
2	27. 6.	4. 7.	18. 7.	1,5	1,7	181	161	9,9 %	21,7 %
3	4. 7.	11. 7.	28. 7.	1,7	1,6	192	168	9,5 %	22,6 %
4	21. 7.	30. 7.	12. 8.	1,2	1,4	140	187	22,1 %	31,6 %
5	11. 7.	20. 7.	12. 8.	1,6	1,8	73	90	31.5 %	42,2 %
6	18. 6.	27. 6.	11. 7.	1,1	1,1	107	131	26,2 %	54,2 %
7	18. 6.	29. 6.	11. 7.	1.1	1,0	121	141	28,1 %	45,4 %
8	18. 6.	29. 6.	11. 7.	1,0	1,0	170	172	21,2 %	53,5 %

Um zu klären, ob der Hafer auf das Anhäufeln mit einer Wuchsstockung reagierte, wurde bei der Feststellung der Befallsstärke gleichzeitig ermittelt, wieviel Triebe die gesunden Pflanzen auf den behandelten und den unbehandelten Parzellen inzwischen durchschnittlich gebildet hatten. Die gefundenen Werte sind gleichfalls in der Tabelle 5 wiedergegeben und lassen erkennen, daß in der Hälfte der Fälle die behäufelten Pflanzen im Vergleich zu den unbehandelten tatsächlich etwas im Wachstum zurückgeblieben waren. Die Unterschiede waren aber so gering, daß sie bei der Bewertung der Befallsziffern außer acht gelassen werden dürfen. —

Bei der Gesamtbetrachtung aller Versuchsresultate ergibt sich, daß die unbehandelten Bestände im Durchschnitt 38,3 % und die behandelten nur 19,3 % fritkranke Pflanzen aufwiesen; der Befall war hier also nur halb so stark. Da — wie die Nachprüfung ergab — vollkommen mit Erde bedeckte Hüllblättchen frei von Eiern blieben, und andererseits die

[1]) In der Folge glichen sich die Befallsunterschiede aber wieder aus, da nunmehr auf allen Parzellen an den inzwischen stärker bestockten Pflanzen die Eier in großer Zahl dicht über der Erdoberfläche zwischen die Triebe geschoben wurden.

Stärke der Eiablage an den übrigen Teilen der Pflanzen auf behandelten und unbehandelten Parzellen keine Unterschiede aufwies, ist aus dem obigen Ergebnis folgendes zu schließen: Die Hälfte der Krankheitsfälle auf den Kontrollparzellen ist auf die Fraßtätigkeit solcher Larven zurückzuführen, die an den Koleoptilen untergebrachten Gelegen entstammten, und zwar dürfte es sich dabei nach den oben mitgeteilten Beobachtungen fast ausschließlich um hinter die Hüllblättchen geschobene Eier gehandelt haben. Wie aber der nicht unerhebliche Befall auf den behäufelten Parzellen zeigt, vermögen auch an anderen Teilen der Pflanze abgelegte Eier lebensfähige Larven zu liefern.

III. Zusammenfassung.

1. Im Jahre 1931 wies die Fritfliege bei Königsberg in Ostpreußen drei Generationen auf. Dieses Resultat wurde auf Grund von Netzfängen und ständigen Beobachtungen über das mengenmäßige Auftreten legereifer Weibchen erhalten. Gleichzeitig wurde die Ermittlung des Generationsverlaufs mit Hilfe einer von Kleine dafür angewendeten Methodik versucht: In kurzen Zeitabständen erfolgten auf kleinen Versuchsparzellen Haferaussaaten, deren Befallsstärken jeweils durch Auszählen der fritkranken Pflanzen festgestellt wurden und als Grundlage für die Deutung des Generationsverlaufs dienten. Das auf diese Weise von dem Massenwechsel gewonnene Bild deckt sich jedoch nicht mit dem an Hand der Netzfänge gefundenen Ergebnis. Es verbietet sich daher, aus dem Resultat der Aussaatversuche Rückschlüsse auf die Generationsfrage zu ziehen. Kleine jedoch vertritt auf Grund derartiger, in Pommern angestellter Versuche die Meinung, daß „bei der Fritfliege von Generation keine Rede sein kann“. Die Berechtigung dieser Auffassung ist mithin in Frage gestellt.

2. An jungen Haferpflanzen fand sich die Mehrzahl der Eier hinter den Koleoptilen. Daß den hier sitzenden Gelegen nicht nur mengenmäßig eine besondere Bedeutung zukommt, sondern daß sie auch einen erheblichen Prozentsatz der in die Pflanzen eindringenden Larven stellen, wurde experimentell nachgewiesen; in einer Reihe von Freilandversuchen, in denen die Hüllblättchen vor Einsetzen der Eiablage durch Anhäufeln der Pflanzen vor Fritfliegen geschützt wurden, erwiesen sich im Vergleich zu unbehandelten Beständen nur halb so viel Pflanzen als befallen. — Im einzelnen werden geschützt an den Pflanzen offenbar prozentual um so mehr Eier untergebracht, je trockener das Wetter ist. — Ein großer Teil der frei an den Pflanzen abgesetzten Gelege wird durch äußere (Witterungs-)Einflüsse wieder entfernt.

IV. Literaturverzeichnis.

Die mit Referatangabe versehenen Arbeiten konnten nur im Referat eingesehen werden.

1. Blunck, H. und Ludewig, K., Empfiehlt sich späte Bestellung der Winterung nach starkem Fritbefall der Sommerung?, in: Georgine, Land- und Forstwirtsch. Ztg., Nr. 73, 1925.
2. Blunck, H. und Ludewig, K., Die Fritfliege. Flugblatt Nr. 9 der Biologischen Reichsanstalt für Land- u. Forstwirtschaft, 5. Auflage, Jan. 1930.
3. Chrzanowski, A., in Choroby Róslin, Bd. I, S. 23, 1931. Ref.: Rev. appl. Ent., Ser. A, Bd. 19, S. 591, 1931.
4. Cunliffe, in: Ann. Appl. Biol., Bd. IIX, S. 105—134, 1921.
5. Cunliffe, in: Ann. Appl. Biol., Bd. XI, S. 54—72, 1924.
6. Cunliffe, in: Ann. Appl. Biol., Bd. XII, S. 527—528, 1925.
7. Cunliffe und Fryer, in: Ann. Appl. Biol., Bd. XI, 1924.
8. Kaufmann, in: Knuth, Jahresbericht der preußischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Forschungsanstalten zu Landsberg a. d. W., Jahrgang 1924/25. In: Landw. Jahrb., 62. Bd., S. 45—46, 1925.
9. Kleine, R., Beiträge zur Kenntnis der Generationsfrage von *Oscinis frit* L., in: Ztschr. angew. Ent. XVI. Bd., S. 377, 1930.
10. Rostrup und Thomsen, Die tierischen Schädlinge des Ackerbaues. Übersetzt von Dr. H. Bremer und Dr. R. Langenbuch, Berlin 1931.
11. Schander, R. und Meyer, R., Untersuchungen über die Fritfliege, in Archiv für Naturgeschichte, 90. Jahrg., S. 12, 1924.
12. Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, V. Bd.: Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen, II. Teil, 4. Auflage. Berlin 1932.
13. Steel, A., in Ann. Appl. Biol., Bd. 18, S. 352, 1931. Ref.: Rev. appl. Ent., Ser. A, Bd. 19, S. 640, 1931.

Berichte.

Übersicht der Referaten-Einteilung s. Jahrgang 1932 Heft 1, Seite 28.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

7. Studium der Pathologie.

Link, G. K. K. Etiological Phytopathology. Phytopathology, 1933, S. 843 bis 862.

Wie es vor geraumer Zeit bereits Sorauer getan hat, als er seine Lehre von der Prädisposition aufstellte, so weist neuerdings Link wiederum darauf hin, daß die Wissenschaft von den Pflanzenkrankheiten eine einseitige Entwicklung genommen hat, indem ihre Vertreter vorwiegend die organischen Anlässe zur Entstehung von Pflanzenkrankheiten einer Durchforschung unterziehen. Mykologie und Entomologie haben hierbei das Übergewicht erlangt. Link fordert demgegenüber die Schaffung einer „allgemeinen Phytopathologie“. Die Grundlage dazu erblickt er in der Durchforschung der Zellpathologie und damit in der Berücksichtigung nicht nur der äußeren organischen, sondern weitergehend auch der äußeren anorganischen und der inneren zu Erkrankungen führenden Anlässe. Die Bearbeitung der unparasitären Krankheiten erklärt er für die beste Brücke zur allgemeinen Pflanzenpatho-

logie. Die Durchführung einer solchen hat zu fußen auf einer Durchforschung 1. der inneren Krankheitsanlässe (auf Vererbung beruhende, nicht auf Vererbung zurückführbare, 2. der äußeren Anlässe (physikalischer, chemischer, organischer Natur). Dementsprechend teilt Link auch die Bekämpfungsmaßnahmen ein in solche, die gegen einen inneren und solche, die gegen einen äußeren Träger von Erkrankungen gerichtet sind. Im übrigen beschäftigt er sich noch mit einer Läuterung der Begriffe Infektion und Parasitismus.

Hollrung.

8. Die übrigen Gebiete und allgemeine Erörterungen.

Stevens, N. E. Some significant Estimates of Losses from Plant Diseases in the United States. Phytopathology, 1933, S. 975—984, 8 Abb.

Die Angaben über den Schaden, welcher dem Volkswohlstand durch das Eingreifen von Pflanzenkrankheiten entsteht, entbehren zumeist fester Unterlagen. Für die Vereinigten Staaten besteht deshalb seit dem Jahre 1916 ein ständig arbeitender Dienst zur Ermittelung der in den einzelnen Jahren erwachsenen Ernteverluste. Stevens teilt für einige Kulturpflanzen die bisher gefundenen Werte mit, so für den Stinkbrand des Weizens, für die Braunfäule der Pfirsiche, für die Forstgehölze und für die Heidelbeere. Bildliche Darstellungen über eine längere Reihe von Jahren dienen zur besseren Übersicht.

Hollrung:

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A) Physiologische (nicht parasitäre) Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Wolf, F. A. Roguing as a Means of Control of Tabacco Mosaic. Phytopathology, 1933, S. 831—833.

Über die Brauchbarkeit des seinerzeit von Selby empfohlenen frühzeitigen Ausmerzens (roguing) der mosaikkranken Tabakpflanzen als Mittel zur Eindämmung der Krankheit lagen bisher keine Angaben vor. Wolf erbrachte den Nachweis, daß das Verfahren dann von Nutzen ist, wenn gesunde Pflanzen auf ein im Vorjahr mit Mosaik behaftet gewesenes Feld gebracht werden. In diesem Falle bleibt die Zahl der die Krankheit annehmenden Pflanzen so gering, daß sich das Ausmerzen lohnt. Erreicht die Menge der erkrankten Pflanzen aber 10 v. H. des Bestandes, so empfiehlt es sich, von dem Verfahren abzustehen. Das gleiche gilt für Felder, die mit Pflanzen aus verseuchten Saatbeeten beschickt worden sind.

Hollrung.

Price, W. C. The thermal Death Rate of Tobacco-Mosaic Virus. Phytopathology, 1933, S. 749—769, 2 Abb.

Price untersuchte, welcher Wärmegrade es bedarf, um den Virus der Mosaikkrankheit des Tabakes wirkungslos zu machen. Virushaltige Säfte wurden von ihm zu diesem Zwecke einerseits 1 und 10 Minuten lang Wärmegraden von 77—96 ° C, andererseits 4 Stunden bis 70 Tage lang Wärmegraden von 68—85 ° C unterworfen. Unverdünnter Virussaft verlor bei 96 ° in 1 Minute, bei 75 ° in 40 Tagen seine Wirksamkeit. Verdünnter Virussaft erwies sich als wesentlich weniger widerstandsfähig. Bei 75 ° wurde er schon nach 72 Stunden unwirksam.

Hollrung.

Samuel, G., Bald, J. G. und Eardley, C. M. „Big Bud", a Virus Disease of Tomato. Phytopathology, 1933, S. 641—653, 5 Abb.

In Australien tritt an Tomaten eine Erkrankung auf, die als big bud bezeichnet wird. Sie erinnert in ihrem Äußeren teils an den Hexenbesen teils an den Rosenbedeguar. Der Stengel verdickt sich, die Blätter zerlappen, die Achselknospen treten in die Entwicklung, Abweichungen vom geotropischen Wachstum machen sich geltend, Vergrünung greift Platz. Die Überimpfung von frischem Preßsaft aus erkrankten Pflanzen auf gesunde blieb ohne Erfolg. Dahingegen gelang die Übertragung des Mißwachses durch Aufpfropfen kranker Knospen und Zweige auf gesunde Pflanzen. Hierbei trat der Erfolg aber frühestens nach 28 Tagen in die Erscheinung. Ob Insekten den Krankheitskeim übertragen, bleibt noch zweifelhaft. Ähnliche Knospenmißbildungen wurden an *Solanum nigrum* vorgefunden. *Nicotiana glutinosa* nahm Übertragungen nicht an. Hollrung.

2. Nicht infectiöse Störungen und Krankheiten.

a. Ernährungs-(Stoffwechsel) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Nightingale, G. F. Schermerhorn, L. G. and W. R. Robbins. Some effects of potassium deficiency on the histological structure and nitrogenous and carbohydrate constituents of plants. New-Jersey Agric. Exper. Stat. Bull., 499, 1931.

Bei Tomatenpflanzen ist das erste Anzeichen von Kalimangel eine gelbgrüne Verfärbung des Blattes, dessen Adern purpurn getönt sind, gehemmte Entstehung neuer Vegetationspunkte in den Blattachseln, frühzeitige Früchteausbildung (Früchte überdies klein), dazu Mengen von Stärke in parenchymatischen Zellen der Rinde, des Phloëms und der Markstrahlen, und auch Zellwandverdickungen. Gefäßversuche ergaben, daß bei Kalimangel die Pflanzen aus dem aufgenommenen Nitratstickstoff und den gebildeten Kohlehydraten Eiweiß nicht aufbauen können. Nach Zufuhr von Kali fand man im Phloëm der verschiedenen Gewebe bei den Kalimangelpflanzen Mengen von Nitriten. Weil Tomatenpflanzen bei normalem Ablauf der Stoffwechselprozesse Nitrite nie in faßbaren Mengen bilden, so weist die erwähnte gesteigerte Nitritbildung darauf hin, daß Kali direkt oder indirekt zur Einleitung der Nitratassimilation erforderlich ist. Da die Kalimangelpflanzen auch viel Aminosäuren enthalten, muß Kali beim Aufbau von Polypeptiden von Einfluß sein; durch Dehydration und Kondensation von Aminosäuren wird Reserveprotein in ausgewachsenen Zellen abgesetzt; aktives Protein gibt es nur in Jungzellen der Kambien, die den Kalimangelpflanzen fehlen. Mit K versorgte Tomatenpflanzen waren wegen gesteigerter Eiweißsynthese arm an Kohlenhydraten, wenn sie in der Nährlösung viel Nitrate hatten; drosselte man die Nitratzufuhr, so speicherten sie Stärke nebst Zucker, doch wenig Eiweiß. Kalimangelpflanzen enthalten etwas mehr Eisen; ruft man in der Nährlösung einen kleinen Überschuß an Eisensalzen hervor, so bilden sich auf den Blättern der genannten Pflanzen braune Flecken als Zeichen der Eisenvergiftung. Matouschek.

Unkrautbekämpfungsnummer, veranstaltet vom Deutschen Saatzuchtverein für die Tschechoslowakei. Tetschen.

Die Zeitschrift „Landwirtschaftliche Fachpresse", deren den Pflanzenschutz betreffende Artikel wir schon öfters besprachen, hat den oben

genannten Sammelbericht in Nr. 10, Jahrg. 12, vom 9. III. 1934 gebracht. Der bekannte Prof. Dr. H. Kaserer an der Hochschule für Bodenkultur in Wien eröffnet die Reihe der Vorträge mit einem Artikel „Die Bedeutung der Unkrautbekämpfung“. Der 2. Artikel heißt „Die Bekämpfung des Unkrautes auf dem Ackerlande“ von E. Frendl, Tetschen Liebwerd. Der 3. Artikel „Bekämpfung des Unkrautes auf Wiesen und Weiden“ ist von Ökonomierat L. Niggi-Steinach verfaßt. Der auch sehr wichtige 4. Artikel „Neuere Maschinen und Geräte zur Bekämpfung von Unkräutern“ von Prof. Dr. H. Wirth, Tetschen-Liebwerd ist reich illustriert. Es war eine sehr glückliche Idee, diese vom praktisch-landwirtschaftlichen Standpunkt betrachtete wichtige Frage in einer Artikelserie zusammenzufassen. —.

Die Unkrautbekämpfung muß eine in den praktischen Betrieb eingegliederte, laufende Maßnahme der Praxis sein und wird daher am besten von aus der Praxis hervorgegangenen Führern gepredigt und den Praktikern ans Herz gelegt. Tubeuf.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

a. Bakterien, Algen und Flechten.

Bryan, M. K. Bacterial Speck of Tomatoes. Phytopathology, 1933, S. 897 bis 904, 3 Abb.

Als Urheber der namentlich im Staate Florida auftretenden Schwarzsprenkelungen (speck) der Tomatenfrüchte erkannte Bryan den Spaltpilz *Bacterium punctulans* n. sp. Es gelang ihr letzteren auch auf die Blätter und Stengel zu übertragen, wenn diese vorher mit einem Blatte geschlagen worden waren. Bryan nimmt an, daß der Eintritt des Bakteriums auf verwundeten Haaren stattfindet. Es gelang nicht, andere Pflanzen als die Tomate mit dem Spaltpilz zu verseuchen. Das physiologische Verhalten des neuen Bakteriums wird näher beschrieben. Hollrung.

Miles, L. E. Control of Gladiolus Scab. Phytopathology, 1933, S. 802—813, 2 Abb.

Die durch *Bacterium marginatum* hervorgerufene Schorfkrankheit der Gladiolen nimmt ihren Ausgang von den Zwiebeln, weshalb Miles verschiedene Beizmittel auf ihre Eignung zur Abtötung des Spaltpilzes untersuchte. Nächst dem Geheimmittel Calogreen erwies sich als besonders geeignet Ätzsublimat, $HgCl_2$, 1 : 1000 bei 8—12 stündiger Beizdauer. Ihm folgte in der Wirksamkeit Semesan 1 : 400 mit 6—8 Stunden. Formaldehyd 1 : 240 versagte den Dienst. Der Blattbefall wurde durch Kupferkalkbrühe besser verhindert als durch Kupferkalkstaub. Hollrung.

c. Phycomyceten.

Crosier, W. Culture of Phytophthora infestans. Phytopathology, 1933, S. 713 bis 720, 1 Abb.

Durch Kulturen auf Kartoffelscheiben und Kartoffelblättern erbrachte Crosier den Nachweis, daß Bildung von Sporangien zwischen 3 und 26 ° C erfolgt. Zur Aufrechterhaltung ihrer Keimfähigkeit bedarf es einer Umgebung mit hoher Feuchtigkeit und geringer Wärme. Die günstigsten Vorbedingungen für direkte Keimung liegen bei 12—13 ° C, die für indirekte Keimung bei 24 ° C. Die Schwärmsporen bleiben noch bei 3 ° bewegungsfähig. Am rasche-

sten, in 1½ bis 3 Stunden, erfolgt das Eindringen in die Pflanze bei 20—25 ° C. Im freien Lande geht die Ausbreitung des Pilzes am schnellsten vor sich, sobald die Luftwärme günstig liegt für indirekte Sporangienkeimung.

Hollrung.

Folsom, D. Botrytis cinerea as a Cause of Potato Tuber Rot. Phytopathology, 1933, S. 993—999, 2 Abb.

Dem Pilze *Botrytis cinerea* wurde bisher der pathogene Charakter abgesprochen. Folsom kommt auf Grund von Infektionsversuchen zu dem Ergebnis, daß der Pilz durch Myzel, welches durch Stengelwunden seinen Eingang in die Pflanze und weiter in die Stolonen gefunden hat, eine Erkrankung der Kartoffelknollen herbeiführen kann. Myzelfäden erweisen sich als geeigneter für die Erzeugung von Infektionen als die Sporen. Hollrung.

Wolf, F. T. The Pathology of Tobacco Black Shank. Phytopathology, 1933, S. 605—612, 1 Tafel.

Im Staate Nordkarolina unterliegen die Tabakspflanzen einer als black shank, Stengelschwärze, bezeichneten Krankheit, die zu einer ungewöhnlich schnellen Verwelkung führt. Als ihr Urheber wird *Phytophthora nicotianae* angesprochen. Wolf schreibt den Anlaß zu der raschen Verwelkung einem Toxin zu, das er aus den erkrankten Geweben sowohl wie auch aus Kulturen von *Ph. nic.* abscheiden konnte. Nebenher erzeugt der Pilz in den erkrankten Pflanzenteilen auch noch Säuren, nicht aber Oxalsäure, die aber keinen Anteil an der Welkung haben. Die von *Ph. nic.* abgesonderten Enzyme haben die Befähigung, Stärke, Sukrose, Dextrose, Maltose, die Mittellamellen und Sekundärmembranen zu zersetzen. Hollrung.

d. Ascomyceten.

Rennefelt, E. Undersögningar över Stråröta hos våra Sädesslag. (Untersuchungen über Fußkrankheit in unseren Getreidefeldern.) Mitteilung Nr. 440 der Centralanstalt für Versuchswesen und Landwirtschaft in Stockholm, Nr. 51 der Abteilung für landwirtschaftliche Botanik, 1933, 16 S., 5 Abb., 1 Tafel.

Rennefelt stellte eine längere Reihe von Jahren hindurch in Schweden Beobachtungen an über das Vorkommen von Fußkrankheit im Getreide. Über den ganzen Bezirk Götarike wurde die Krankheit örtlich vereinzelt und in starker Ausbreitung in dem Landstrich zwischen Malmö und Helsingborg festgestellt. An den der Fäulnis anheimgefallenen Stengelteilen wurden zumeist mehrere Pilze vorgefunden und zwar *Ophiobolus graminis*, *Oph. herpotrichus*, *Leptopshaeria herpotrichoides* und *Hendersonia herpotricha*, letzterer namentlich auf Stoppelresten. Als von wesentlichem Einfluß auf die Entwicklung der genannten Pilze wurde die Luftwärme befunden. *Ophiobolus* gedieh am besten bei 25°, *Hendersonia* bei 20°. Ganz im allgemeinen war für den Umfang des Befalles mit Fußkrankheit der Jahreswitterungsgang ausschlaggebend. Während der Jahre 1927—1929 mit kaltem, nassen Vorsommer lag viel, 1930—1932 mit günstigem Wetter für die Saatentwicklung wenig Fußkrankheit vor. Als Gegenmittel werden empfohlen: ausgesuchte, gebeizte Saat, nicht zu hohe Saatmenge, vorsichtige Verwendung von Stalldünger, hinreichende Bedüngung mit Phosphorsäure, Nichtanbau von Weizen nach Roggen und nach Weizen, baldmögliches Tiefeinpflügen der Stoppel.

Hollrung.

Weber, G. F. Stem Canker of Crotalaria spectabilis caused by Diaporthe crotalariae n. sp. Phytopathology, 1933, S. 596—604, 4 Abb.

An den Stengeln der ihrer Gespinstfasern halber im Staate Florida angebauten *Crotalaria spectabilis* hat Weber eine bisher unbeschriebene Pilzkrankheit vorgefunden, die gelegentlich bis zu 90 v. H. der Pflanzen befällt und davon 30 v. H. vollkommen vernichtet. Der Befall besteht in weißlichen, umfangreichen Flecken am unteren Ende des Stengels. Überimpfungen von Myzel aus derartigen Flecken auf Topfpflanzen ergaben zunächst zu *Phomopsis* gehörige Pykniden — *Phomopsis crotalariae* n. f. nom. Weitere Kulturversuche lieferten als zugehörige höhere Pilzform *Diaporthe crotalariae* sp. nov. Durch Impfversuche führte Weber den Nachweis der Pathogenität.

Hollrung.

Samuel, G. und Garrett, S. D. Ascospore Discharge in Ophiobolus graminis, and its possible Relation to the Development of Whiteheads in Wheat. Phytopathology, 1933, S. 721—728.

Zu der in Australien unter der Bezeichnung „take all" gehenden Fußkrankheit des Weizens machten die Verfasser Mitteilungen über die Verbreitungsweise ihres Erregers. Unter dem Einflusse von Feuchtigkeit entlassen die Perithezien von *Oph. graminis* ihre Askosporen massenhaft in die Umgebung. Bei hinlänglicher Luftfeuchtigkeit behalten letztere ihre Lebensfähigkeit bis zu 6 Tagen, bei trockener Witterung nur 3—4 Tage. Frühzeitig mit *Oph. graminis* befallene Weizenpflanzen verfallen der Weiß- und Taubährigkeit. Als Hauptmitwirkender bei der Verbreitung der Krankheit ist der Wind anzusehen. Hollrung.

Woodroof, N. C. Two Leaf Spots of the Peanut (Arachis hypogaea L.). Phytopathology 1933, S. 627—640, 6 Abb.

Die Abhandlung zeigt, wie groß die Verwirrung in der Namengebung für gewisse Pflanzenerkrankungen pilzlicher Natur sein kann. Die Erdnuß, *Arachis hypogaea*, trägt auf ihren Blättern vielfach Pilzflecken, deren Urheber im Laufe der Zeit mit recht verschiedenen Benennungen eingeführt worden sind. Aus den von Woodroof angestellten Kulturversuchen geht nun hervor, daß an dem Auftreten der Flecken fast immer zwei Pilze beteiligt sind und zwar einerseits *Cercospora arachidicola* Hori, Syn. *C. arachidis* P. Henn. var. *macrospora* Maff., andererseits *Cercospora personata* (B. et C.) E. et E., Syn. *Cladosporium personatum* B. et C., *Septogloeum arachidis* Rac., *Cercospora arachidis* P. Henn. Die beiden Pilze werden eingehend beschrieben und durch Abbildungen veranschaulicht. Hollrung.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

a. Würmer (Nematoden und Regenwürmer usw.).

Buhrer, E. M. Three new Hosts for Tylenchus dipsáci, the Bulb or Stem Nema. Phytopathology, 1933, S. 620.

Auf aus Holland eingeführten Zwiebeln von *Colchicum speciosum album* und von *Chinodoxa luciliae* Boiss. wurde zum ersten Male das Älchen *Tylenchus devastatrix* Kühn (*dipsaci* Kühn) vorgefunden. Der gleiche Nematode konnte in Blättern von *Digitalis purpurea* nachgewiesen werden. Hollrung.

Rademacher, B. und Schmidt, O. Die bisherigen Erfahrungen in der Bekämpfung des Rübennematoden (Heterodera Schachtii Schm.). auf dem Wege der Reizbeeinflussung. Archiv für Pflanzenbau, Abt. A, 1933, S. 237—296, 3 Abb.

Durch Topfversuche, namentlich aber durch umfangreiche Freilandversuche, gingen die Verfasser der Frage nach, inwieweit Mittel, welche einen Anreiz zum Ausschlüpfen der Larven aus den Cysten von *Heterodera schachtii* geben, auf dem Felde nutzbringend verwertet werden können. Unter den zahlreichen (321) zur Prüfung herangezogenen Stoffen befanden sich nur sehr wenige brauchbare. Es ergab sich weiter, daß letztere nicht nur anreizend, sondern bei bestimmten Konzentrationen auch lähmend bis tötend auf die Larven einwirken können Von einigem Einfluß auf den Erfolg erwies sich auch die Art, in welcher das fragliche Mittel in den Boden eingebracht wurde. Teerwasser hatte die besten Leistungen aufzuweisen. Eine vollkommene Entseuchung des Ackerbodens unter Zuhilfenahme von Reizmitteln läßt sich nach Ansicht der Verfasser nicht erreichen. Ein durchgreifender Nutzen ist von dem Befall der Larven mit Parasiten nicht zu gewärtigen. Als ein zeitgemäßes Bekämpfungsmittel wird die Ausschaltung schwer verseuchter Pläne vom Zuckerrübenbau erachtet. Hollrung.

c. Gliederfüßler (Asseln, Tausendfüßler, Milben mit Spinnmilben und Gallmilben).

Blattný, C. Über eine durch Milben (Tarsonemus hydrocephalus Vitzthum) verursachte „Roter Brenner"-Erkrankung bei Amaryllis. Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 7 (1933), S. 489, 2 Abb.

Als Ursache einer bei der *Amaryllis*-Treiberei häufiger auftretenden Krankheitserscheinung, die man als „Roter Brenner" bezeichnet, kommen nicht nur Pilze, sondern auch tierische Schädlinge in Frage. Sehr ernste Schäden kann an *Amaryllis* die 1930 erstmals in Böhmen beobachtete, zur Gattung *Tarsonemus* gehörige Milbe hervorrufen, die „höchstwahrscheinlich" mit *Tarsonemus hydrocephalus* Vitzthum identisch ist. Die Erkrankung äußert sich in intensiv roter Verfärbung der Schuppen in der Zwiebel, besonders in deren oberem Teil, sowie in länglichen roten Flecken an Stengel und an Blättern, die bereits während ihrer Entwicklung innerhalb der Zwiebel entstehen. Die ausschließlich im Innern der Zwiebeln unter dem Schutze der Zwiebelschuppen erfolgende Saugtätigkeit der Milben hat nicht selten eine Hemmung des Trieb- und Blattwachstums, bisweilen eine Mißgestaltung der Blüten und sogar ein frühzeitiges Welken und Vertrocknen derselben zur Folge. Bei sehr starkem Befall kann ein Austrieb ganz unterbleiben. Die äußeren Krankheitserscheinungen sind aber für *Tarsonemus* nicht spezifisch Der primäre Parasitismus der Milbe wurde durch Übertragungsversuche auf gesunde *Amaryllis*-Zwiebeln erwiesen, in deren Verlauf die von kranken Zwiebeln bekannten Erscheinungen auftraten. Licht, niedere Temperatur und Lufttrockenheit hemmen die Milbenentwicklung und sind daher als wirksame Faktoren bei der Bekämpfung des Schädlings während der Überwinterung der Zwiebeln zu beachten. Um wenigstens für die ersten Entwicklungsphasen nach Einstellung der Pflanzen in die Treiberei die Gefahr von schlimmen Schädigungen zu mindern und um das Wachstum zu beschleunigen, kann empfohlen werden, die Zwiebeln bei Beginn der Ruhe in 40° C warmes Wasser ½ Stunde einzutauchen, sie vor dem Setzen zum Treiben ebensolange in einer ½%-igen Lösung von Uspulun-Universal zu beizen und während des Treibens nach Möglichkeit für entsprechende Regulierung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit zu sorgen. Zwiebeln, die in-

folge starker Erkrankung nur ganz kümmerlich austrieben, wurden in der Mehrzahl von dem Schädling vollkommen befreit und gesundeten dadurch, daß die Zwiebeln alsbald in warmes Wasser eingetaucht und nach dem Wiedereinsetzen in Erde mit dem Pyrethrum-Präparat Agritox zweimal gründlich bespritzt wurden. Elßmann (Weihenstephan).

Böhner, Konrad. Geschichte der Cecidologie. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte naturwissenschaftlicher Forschung und ein Führer durch die Cecidologie der Alten. Mit einer Vorgeschichte zur Cecidologie der klassischen Schriftsteller von Felix von Öfele-New York. I. Teil. 466 S. Verlag Arthur Nemayer i. Mittenwald. Preis brosch. 30 RM., ½ Leinen 34 RM.

Es ist von jeher das Bestreben der ernsten naturwissenschaftlichen Forschung gewesen, die neuen Erkenntnisse mit dem Wissen der früheren Generationen zu verknüpfen. Der moderne Forscher, der neue Wege beschreiten will, wird jedoch seine ganze Kraft und Zeit hierfür benötigen und kann im allgemeinen nur die bereits erschlossenen historischen Quellen benutzen. Das Auffinden, kritische Sichten und Ordnen solcher geschichtlichen Quellen bleibt einigen wenigen selbstlosen Forschern überlassen, die damit einer ganzen Reihe zukünftiger Generationen das historische Rüstzeug liefern. Ein solch' seltener Historiker der Biologie ist Konrad Böhner, der uns jetzt in seinem hohen Alter mit einem geradezu klassischen Werk über die Geschichte der Gallenkunde überrascht. Mit riesigem Fleiß und liebevollem Verständnis für Sprache, Lebensweise und Weltanschauung der Alten hat der Verfasser seine umfangreiche Arbeit bewältigt. Böhner hat seine Quellen nicht nur mit scharfer Kritik betrachtet, sondern durch seine Darstellung wieder lebendig gemacht. — Die von Felix von Öfele geschriebene Einleitung ist eine Vorgeschichte der Cecidologie. Dieser reichhaltige Teil des Buches wird für den mit den ältesten orientalischen Sprachen vertrauten Philologen und Kulturhistoriker leichter lesbar sein als für den Entomologen. Die von Böhner geschriebenen Hauptteile fesseln aber nicht nur den Kulturhistoriker, sondern in erster Linie den Entomologen und Botaniker, den Arzt, den Apotheker und den Chemiker. Die vielseitige Verknüpfung des Gallenproblems und der Gallen selbst mit der biologischen Forschung und dem praktischen Leben (als Arznei-, Gerb- und Färbemittel) wird einem beim Lesen dieses Buches erst so recht klar. Wir lernen die Ansichten von Theophrast kennen, von Plinius, Albertus Magnus, Aldrovandi, Clusius, Redi, Malpighi, Réaumur, Linné und vieler andrer Naturforscher und Ärzte. Auch die Rolle, die die Gallen im Volksglauben und in der Volksmedizin spielen, wird besprochen. — Auszüge aus alten Apothekertaxen und Textproben berühmter alter Werke beschließen diesen 1. allgemeinen Band. Der 2. Band wird die einzelnen Gallen und ihre Erreger in systematischer Folge behandeln. Das Werk Konrad Böhners wird hoffentlich viele dankbare Leser finden. Dr. W. Speyer (Stade).

d. Insekten.

Korff, G. und Böning, K. Der Meerrettichblattkäfer, seine Lebensweise und Versuche zu seiner Bekämpfung. Prakt, Bl. f. Pflanzenbau und -schutz, 1933/34, 11, 93—100.

Es handelt sich um drei Blattkäferarten (Chrysomeliden), die bei Meerrettich Schaden anrichten, nämlich *Phaedon armoraciae* L., *Ph. cochleariae* F.

und *Ph. cochleariae* var. *neglectus* Sahlb. Auf den Fraß dieser Käfer ist die siebartige Duchlöcherung der Blätter zurückzuführen. In manchen Fällen zernagen die Larven auch die Triebspitzen. Schwerer Befall kann zu völligen Mißernten führen, besonders wenn sekundär noch andere Parasiten auftreten.

Als Nährpflanzen sind außer Meerrettich auch andere Cruciferen geeignet. Bei der Bekämpfung ist das zu berücksichtigen. Der Entwicklungsgang des Käfers, der jährlich zwei Generationen hervorbringt, wird besprochen.

Für die Bekämpfung eignen sich Fraß- und Kontaktgifte. Spritz- und Stäubemittel, welche Nikotin oder Pyrethrum enthalten, sollte man bei Meerrettich arsenhaltigen Mitteln vorziehen. Beachtenswert sind auch die Erfolge, die durch Bestäubung mit Branntkalk und Kalkstickstoff erzielt wurden. Kattermann.

Schaeffer, C. De kleine Sparrenbladwesp (Lygaeonematus abietinus Chr.) en de Sparrennaalden-Uitholler (Epiblema tedella Cl.). Tijdschrift over Plantenziekten, 39. Jahrg., 1933, S. 114—119, 2 Tafeln.

Die in Deutschland zu wiederholten Malen schädigend hervorgetretene *Lygaeonematus abietinus* hat sich neuerdings auch in Holland bemerkbar gemacht. Schaeffer stellte fest, daß sie dort fast alle *Picea*-Arten befällt. Nur *Picea alba* ist bis jetzt verschont geblieben. Der Schädiger verläßt Ende April Anfang Mai seine Erdkokons. Zur Eiablage werden die jungen Nadeln aufgesucht. Schon wenige Tage nach der Eiablage schlüpft die junge Larve aus. Bei 3 Häutungen hält der Fraß bis etwa Mitte Juni an, worauf Prae-Puppenbildung erfolgt. Die Anzahl der Jahresbruten bleibt auf eine beschränkt. Als Bekämpfungsmittel werden Bestäubungen mit Arsensalzen oder Kieselfluornatrium empfohlen. In Gesellschaft der Kiefernnadelwespe trat noch eine Kleinschmetterlingsraupe *Epiblema tedella* auf, deren Minenfraß den ganzen Sommer über anhält. Zur Überwinterung sucht sie die Moosdecke des Waldbodens auf. Erst im April—Mai erfolgt die Verpuppung. Der angerichtete Schaden ist im Ganzen genommen nur gering. Hollrung.

Fluiter, H. J. de. Bijdrage tot de Kennis der Oekologie en Morphologie van Eriosoma lanuginosum (Hartig), de „Bloedluis" onzer Pereboomen. Tijdschrift over Plantenziekten, 39. Jahrg., 1933, S. 45—72, 21 Abb.

Fluiter untersuchte Blutläuse auf Birnenbäumen des näheren und stellte dabei fest, daß nicht *Schizoneura* (*Eriosoma*) *lanigera* Hausmann, sondern *Sch.* (*Eriosoma*) *lanuginosa* Hartig vorlag. Sie stimmt nicht überein mit der amerikanischen *Schiz.* (*E.*) *pyricola* Baker und Davidson. An der Hand zahlreicher Abbildungen wird die Morphologie der *lanuginosa*-Laus mit der *pyricola*-Laus verglichen. Das biologische Verhalten wurde eingehend erforscht, wobei sich ergab, daß die von Goot beschriebenen Sexupara der *Er. lanuginosum* wahrscheinlich zu *Er. patchae* Börner und Blunck gehören. Die Birnenblutlaus führt eine ausschließlich oberirdische Lebensweise. Hollrung.

2. Durch höhere Tiere.

a. Säugetiere.

Pustet, A. Die Bekämpfung der Bisamratte in Bayern im Jahre 1932. Prakt. Bl. f. Pflanzenbau und -schutz, 1933/34, **11**, 124—136.

Im Berichtsjahr ist eine zunehmende Verdichtung des Befalls im sog. Vordringungsgebiet, also über der Sperrlinie, und die Entstehung neuer gefährlicher Siedlungsherde zu verzeichnen gewesen. Es fehlt an Geld, um durch-

greifende Abwehrmaßnahmen in die Wege leiten zu können. Deshalb wird angeregt, Mittel der Arbeitsbeschaffung hier einzusetzen. Daß sich ein solches Vorgehen lohnen würde, geht aus der Statistik der durch Bisamratten verursachten Schadenfälle im Altbefallsgebiet hervor. Zur Niederhaltung des gefährlichen Nagers haben außer den amtlichen Fängern 210 private Bisamjäger beigetragen.

Den Ausführungen schließt sich eine Zusammenstellung der Fundorte von Bisamratten in Bayern an. Kattermann.

E. Krankheiten unbekannter Ursache.

Bruijn, H. L. G. de. Kwade Harten van de Erwten. Tijdschrift over Plantenziekten, 1933, S. 281—318, 1 Tafel.

Als kwade Harten (kranke Herzen) wird in Holland eine Fäulniserscheinung bezeichnet, die sich auf der Innenfläche der Erbsensamen vorfindet. Bald bleibt sie auf punktförmige Stellen beschränkt, bald bedeckt sie einen großen Teil der Fläche. Das Würzelchen wird zuweilen vollkommen von ihr ergriffen. Äußerlich lassen sich keinerlei Merkmale für die Erkrankung wahrnehmen. Eigentümlicherweise unterliegt weder die Gesamtzahl der Erbsen an einer Pflanze noch die Gesamtheit der in einer Hülse enthaltenen Samen der Samenlappenbräunung. Organismen lassen sich in den verfallenen Gewebeteilen nicht nachweisen. Die eigentliche Ursache der Erscheinung ist noch unbekannt. Der Reifebeschleunigung dienende Maßnahmen arbeiten der Innenfäule entgegen. Hierfür scheint Kalidüngung besonders geeignet zu sein. Empfohlen wird auch Bodenverbesserung. Hollrung.

III. Pflanzenschutz
(soweit nicht bei einzelnen Krankheiten behandelt).

Mc Cown, M. Weak Bordeaux Spray in the Control of Fire Blight. Phytopathology, 1933, S. 729—733.

Aus den über 6 Jahre ausgedehnten Versuchen von Mc Cown geht hervor, daß schwache Kupferkalkbrühe (240 g $CuSO_4$, 720 g $Ca(OH)_2$, 100 Liter Wasser) ein geeignetes Mittel ist, um die auf *Bacillus amylovorus* zurückgeführte Blütenfäule zu bekämpfen, sofern die Brühe in die zur vollen Entfaltung schreitenden Blüten gespritzt wird. Bemerkenswerterweise war mit diesem Verfahren keinerlei Störung im Fruchtansatz verbunden. Hollrung.

Rosen, H. R. Influence of Spray Applications on Air Temperatures surrounding sprayed Potato Plants. Phytopathology, 1933, S. 912—916, 1 Abb.

Bei der Bekämpfung der Triebspitzen- und Blattrandbräunung der Kartoffelstaude machte Rosen die Wahrnehmung, daß in dem einen Teile des Staates Arkansas die Kupferkalkbrühe von guter, in dem anderen Teile aber von unbefriedigender Wirkung war. Eine Erklärung hierfür sucht er in der mit der Bespritzung verbundenen Minderung der Luftwärme. Das Absinken der Wärme in der Umgebung bespritzter Stauden betrug 1,5—8.° C. Der Abfall machte sich dabei ganz plötzlich geltend. Festgestellt konnte werden, daß mit dem Spritzen eine Steigerung der Transpiration Hand in Hand geht. Aller Wahrscheinlichkeit nach bildet dieser Vorgang den Anlaß zum plötzlichen Sinken der Luftwärme. Im wärmeren Teile des Staates kommen diese Vorgänge stärker zum Ausdruck als im kühleren Teile. Rosen spricht deshalb die Vermutung aus, daß das Spritzen während der wärmeren Jahreszeit leichter mit Spritzschädigungen verbunden sein kann als das Kupfern bei kühler Witterung. Hollrung.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Buchdruckerei, Ludwigsburg

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

44. Jahrgang. Juni 1934 Heft 6.

Originalabhandlungen.

Aus der phytopathologischen Sektion des landwirtschaftlichen Instituts Rumäniens.
Direktor: Professor Dr. Tr. Savulescu.

Die Beeinflussung der spezifischen Widerstandsfähigkeit und Empfindlichkeit des Weizens gegen Rost durch die Wirkung der äusseren Faktoren.

Von Prof. Tr. Savulescu.

Mit 33 Diagrammen.

Die Art und Weise, wie die verschiedenen Rostarten sich auf der Pflanze entwickeln, bedingt auch ihren Einfluß auf den Weizen und die Schwere der von ihnen hervorgerufenen Infektion. Die Entwicklung des Rostes auf Weizen hängt einerseits von der Empfindlichkeit oder Widerstandsfähigkeit der Weizensorte, andererseits von der Virulenz oder Aggressivität der verschiedenen Arten und Rassen des den Weizen befallenden Röstes ab. Diese Eigenschaften können aber durch äußere Faktoren geändert werden. Die Empfindlichkeit oder die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegenüber den pathogenen Pilzen oder Bakterien ist eine erbliche — genotypische — Eigenschaft, hängt aber gleichzeitig auch von dem Einfluß der äußeren Faktoren ab. Im ersten Falle sprechen wir von natürlicher, im zweiten Falle von erworbener Empfindlichkeit oder Widerstandsfähigkeit und wir können diese mit einem allgemeinen Ausdruck als Prädisposition (Sorauer) oder einfach als Disposition (Gäumann) bezeichnen. Im ersten Falle wird eine Pflanze auf einen Parasiten stets in derselben Weise reagieren, da ihre Empfindlichkeit oder Widerstandsfähigkeit eine spezifische Eigenschaft ist, im zweiten Falle wird sie je nach den Bedingungen des umgebenden

Mediums in verschiedener Weise reagieren, sie wird also je nach den Umständen eine größere oder kleinere Widerstandsfähigkeit aufweisen. Die Disposition (Prädisposition) ist keine spezifische, sondern eine individuelle Eigenschaft. Die Entwicklung des Parasiten auf der Pflanze hängt aber auch vom Zustand des Parasiten, also von seiner Virulenz und seiner Aggressivität ab. Wir bezeichnen mit Fischer und Gäumann[1]) als Virulenz oder Patogenität eines Parasiten die Eigenschaft, die dieser Parasit besitzt, um eine bestimmte Pflanze zu befallen und sie zu seiner Ernährung auszunützen, unter Aggressivität dagegen verstehen wir die allgemein parasitische Eigenschaft eines Pilzes oder einer Bakterie. Ein Pilz z. B. kann einer bestimmten Pflanze gegenüber sehr virulent sein, einer anderen gegenüber ist er dagegen nicht aggressiv. In diesem Falle handelt es sich um einen Parasiten mit großer Virulenz, jedoch mit geringer Aggressivität. Bei einem anderen Pilz, der eine bestimmte Pflanze mit geringer Virulenz befällt, der aber auch Pflanzen von anderen systematischen Gruppen befallen kann, spricht man von großer Aggressivität. Nachdem wir uns über diese grundlegenden Begriffe klar sind, wollen wir die äußeren Faktoren, von denen die Entwicklung des Rostes auf Getreide abhängt, näher betrachten.

Das Problem der Prädisposition der Pflanzen für Krankheiten durch den Einfluß der äußeren Faktoren war im letzten Jahrzehnt Gegenstand vieler Untersuchungen[2]). Es wurde formuliert von Schaffnit[3]) und von ihm und seinen Mitarbeitern in einer Reihe von Arbeiten verfolgt. Es wurde hauptsächlich der Einfluß der Ernährungsbedingungen der Pflanzen auf ihre Empfindlichkeit oder Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten untersucht, besondere Aufmerksamkeit wurde aber auch anderen äußeren Faktoren zugewendet: Bodenreaktion, Licht, Temperatur, Feuchtigkeit, Luftgehalt an CO_2. In dem vorliegenden Studium wollen wir uns mit dem prädisponierenden Einfluß für Rostbefall befassen und zwar mit dem Einfluß der Bodenreaktion, der physikalischen Eigenschaften des Bodens und der umgebenden Temperatur und Feuchtigkeit.

I. Einfluß der Bodenreaktion.

Ohne Zweifel ist die Bodenreaktion ein Faktor, welcher das Vorkommen und die Entwicklung der im Boden lebenden Parasiten weitgehend beeinflußt. Nach der Art, wie sich die bodengebundenen Parasiten der Bodenreaktion gegenüber verhalten, unterscheiden Schaffnit

[1]) Fischer, Ed. und Gäumann, E., Biologie der pflanzenbewohnenden parasitischen Pilze, 7, 1927.

[2]) Siehe Fischer, Ed. und Gäumann, E., l. c., S. 41—57.

[3]) Schaffnit, E., Beiträge zur Kenntnis der Wechselbeziehungen zwischen Kulturpflanzen, ihren Parasiten und der Umwelt.

und Meyer-Hermann[1]) vier Gruppen von pflanzlichen Parasiten: 1. Gruppe der litriphilen Parasiten, welche alkalische Böden bevorzugen, z. B. *Pythium de Baryanum*, *Ophiobolus graminis*, *Fusarium nivale*, *Fusarium Equiseti*. 2. Gruppe der mesantiphilen Parasiten, welche neutrale Böden bevorzugen, z. B. *Phoma Betae*, welche die Herzfäule der Zuckerrübe hervorruft und welche bei uns in den Böden der Donau-Ebene sehr häufig vorkommt, ferner verschiedene *Fusarium*-Arten. 3. Gruppe der oxiphilen Parasiten, welche saure Böden bevorzugen, z. B. *Plasmodiophora Brassicae*, welche die Wurzelhernie bei Kraut verursacht, *Synchytrium endobioticum*, welche den Kartoffelkrebs hervorruft, u. a. 4. Gruppe der astatischen Parasiten, welche keine Vorliebe für bestimmte Böden mit einer bestimmten Reaktion haben, z. B. *Ophiobolus graminis*, *Helminthosporium sativum*.

Der Einfluß der Bodenreaktion auf die Empfindlichkeit der Pflanzen gegen Krankheiten zeigt sich direkt nur bei den Pflanzen, bei welchen die Krankheit die unterirdischen Organe ergreift. Bei den Pflanzen dagegen, bei welchen die Krankheit an den oberirdischen Organen in Erscheinung tritt, hat die Bodenreaktion als prädisponierender Faktor nur eine schwache und indirekte Wirkung. Die Reaktion der Böden in Rumänien variiert nach Professor Saidel[2]) in sehr weiten Grenzen, von pH = 4,5 beim Podsol von Gorovei (Bez. Botosani) bis pH = 8,3 bei dem hellbraunen Steppenboden von Medgidia (Bez. Constanţa). Nachstehend ist die Reaktion der verschiedenen Bodentypen von Rumänien nach Prof. Saidel wiedergegeben:

a) Boden von Sighişoara pH = 5,9,
b) Boden von Gorovei pH = 4,5.

1. Podsolboden: Boden von Mărgineanca (Bez. Prahova) pH = 5,8.
   In kultivierten Podsolböden pH = 6,0—6,5.
2. Rotbrauner Waldboden: Die Reaktion variiert von pH = 6,2 bis 6,9.
3. Eigentlicher Tschernosiom: Die Reaktion variiert von pH = 6,7 bis 7,6.
4. Schokoladefarbiger Tschernosiom: pH = 7,3.
5. Kastanienbrauner Boden: . . . . pH = 7,6.
6. Hellbrauner Steppenboden: . . . pH = 8,3.

[1]) Schaffnit, E. und Meyer-Hermann, K., Über den Einfluß der Bodenreaktion auf die Lebensweise von Pilzparasiten und das Verhalten ihrer Wirtspflanzen. Phytopathol. Zeitschr. II, Nr. 2, 99—166, 1930.

[2]) Saidel, T., Etude chimique des principaux types de sols de Roumanie, 1929. — Dieser Bericht wurde beim XIV. Internationalen Kongreß für Landwirtschaft in Bukarest vorgelegt.

Aus der Art und Weise, wie der Rost auf Weizen von verschiedenen Böden in Erscheinung getreten ist, kann man keinen Schluß auf die prädisponierende Rolle ziehen, die die Bodenreaktion bei dem Auftreten und der Verbreitung des Rostes spielt. Im allgemeinen kann man sagen, daß auf Böden mit neutraler oder alkalischer Reaktion der Weizen mehr von Braunrost befallen wird, im Jahre 1932 hat jedoch der Schwarzrost die größte Ausdehnung und Intensität bei Weizen auf diesen Böden erreicht.

II. Einfluß der physikalischen Eigenschaften des Bodens.

Praktischen Landwirten ist die Tatsache bekannt, daß der qualitative und quantitative Ertrag unserer Kulturpflanzen, abgesehen von dem Vorhandensein bestimmter, das Wachstum anregender und zum Leben der Pflanzen unentbehrlicher Bestandteile, von dem Grade der Dispersion, der Festigkeit, der Lüftung, des Humusgehaltes und der Wasserkapazität des Bodens abhängig ist. Die physikalischen Eigenschaften des Bodens beeinflussen direkt das Wachstum der Pflanzen, sie beeinflussen aber auch ihren Gesundheitszustand oder ihre Anfälligkeit für verschiedene Krankheiten. Bis heute hat man jedoch die Art und Weise, wie die verschiedenen physikalischen Faktoren des Bodens die Pflanzen beeinflussen und sie für verschiedene Krankheiten prädisponieren, nur in ganz wenigen Fällen untersuchen, bestimmen und analysieren können[1]. Für Getreide und zwar für Roggen hat Volk (l. c. S. 23) untersucht, wie die Infektion mit *Puccinia dispersa* in Abhängigkeit von der Wasserkapazität des Bodens erfolgt. Nach diesem Autor findet die maximale Infektion (100%) durch *Puccinia dispersa* bei Roggen in Böden mit einer Wasserkapazität von 60% statt und zwar fällt die Intensität der Infektion mit abnehmender Wasserkapazität des Bodens, ja in diesem Falle ändert sich sogar der Infektionstypus. Bei entwickelten Pflanzen in trockenen Böden stirbt das Gewebe der Pflanze an den infizierten Stellen ab und die Infektion greift nicht weiter um sich. Bei Pflanzen, die durch die Trockenheit des Bodens welk geworden sind, faßt die Infektion selten Fuß, die Pusteln sind klein und erscheinen häufig abgestorben. Bei Pflanzen auf trockenen Böden verlängert sich die Inkubationsdauer, der Prozentsatz der erfolgreichen Infektionen ist dagegen gering. In unseren Böden beträgt die Wasserkapazität nie mehr als 40% und variiert nur in sehr engen Grenzen, wie Saidel (l. c.) nachgewiesen hat. So beträgt die Wasserkapazität bei Podsolböden in der Oberschicht 38,4%, sinkt aber mit zunehmender Tiefe,

[1]) Volk, A., Einflüsse des Bodens, der Luft und des Lichtes auf die Empfänglichkeit der Pflanzen für Krankheiten. Phytopathol. Zeitschrift, III, Nr. 1, 1—100, 1930.

bei braunrotem Waldboden beträgt die Wasserkapazität in der Oberschicht 33,4 und steigt in tieferen Schichten auf 37,4%; beim eigentlichen Tschernosiom beträgt die Wasserkapazität in der Oberschicht 39,1, fällt bei 180 cm Tiefe auf 35,2 und steigt wiederum in einer Tiefe von 240 cm auf 39,9%; bei kastanienbraunen Böden beträgt die Wasserkapazität in der Oberschicht 37,7, steigt bis zu einer Tiefe von 100 cm auf 39,9, fällt dann aber wieder auf 37,4 und beträgt bei 225 cm Tiefe 37,1%; hellbraune Steppenböden haben in der Oberschicht eine Wasserkapazität von 39,9%, die in den tieferen Schichten auf 37,6% fällt. Aus der mittleren Wasserkapazität läßt sich kein Schluß auf eine besondere, von diesem physikalischen Faktor herrührende Prädisposition des Getreides für Rost herleiten. Dennoch weisen in niederschlagsreichen Jahren (wie es z. B. das Jahr 1932 war) Sandböden, welche eine große Wasserkapazität haben, weit mehr Rost auf als Tschernosiom- oder Waldböden, selbst wenn sie sich in geringer Entfernung von einander befinden. Diese mit Wasser durchtränkten Böden beeinflussen das Wachstum der Pflanzen, sodaß diese übertrieben wuchern und in ihrer Reife sehr zurück sind, und weisen in Jahren mit reichlichen Niederschlägen (wie es z. B. das Jahr 1932 war) die größte Intensität der Infektion bei Getreide auf. In Gegenden mit wasserdurchtränkten Böden wird aber nicht nur die Wirtspflanze beeinflußt und für eine Infektion mit Rost infolge der Bodenfeuchtigkeit prädestiniert, sondern auch die Entwicklung der Pilze ist infolge der durch die Verdunstung dauernd feuchten Atmosphäre begünstigt, so daß diese das Keimen der Uredosporen und das Umsichgreifen der Infektion ermöglicht. Auf trockenen Böden oder an Hängen, bei denen das Wasser ablaufen kann, tritt der Rost bei Getreide mit geringerer Intensität auf, als auf sehr nassen Böden oder in Depressionen, in denen sich das Wasser staut. Der Getreiderost zeigt sich mit großer Intensität auf kräftigen und gut genährten Pflanzen. Der Rostbefall steigt in der Regel mit steigender Vitalität der Pflanzen; gut entwickelte und gut genährte Pflanzen werden in Jahren mit günstigen Bedingungen für das Auftreten und die Entwicklung des Rostes stark befallen. Die physikalischen Faktoren des Bodens (Wasserkapazität, Dispersionsgrad usw.), die ein außergewöhnliches Wachstum der Pflanzen begünstigen, tragen dazu bei, diese für Rostinfektion zu prädisponieren. Interessant in dieser Hinsicht sind die Ergebnisse, die Zavitz[1]) in Kanada bei Versuchen mit Hafer in verschiedener Standweite erhalten hat. Je größer die Standweite war, desto üppiger war das Wachstum der Pflanzen, desto größer aber auch die Rostinfektion. In der folgenden Tabelle geben wir die von Zavitz erhaltenen Resultate wieder:

[1]) Siehe Raines, M. Ch., Vegetative vigor of the host as a factor influencing susceptibility and resistance to certain rust diseases of the higher plants. Amer. Journ, Bot. IX, 83—238, 1922.

Standweite in cm	Anzahl der Panikeln je Pflanze	Höhe in cm	Vegetations-dauer in Tagen	Intensität der Infektion in %
2,5	1,0	51,00	91	11,8
5,0	1,1	69,50	93	15,0
7,5	1,3	81,50	94	17,8
10,0	2,0	82,75	95	20,9
15,0	4,2	88,25	97	25,4
20.0	6,5	87,25	99	27,7
30,0	11,2	87,25	100	33,2

Je größer also die Entfernung zwischen den Pflanzen war, desto größer war auch die Anzahl der Rispen auf jeder Pflanze, desto größer die Höhe der Individuen und desto länger die Vegetationsdauer, desto größer war aber auch die Intensität der Rostinfektion. Dasselbe haben wir auch bei uns am Getreide beobachtet. Die verschiedenen Faktoren des Bodens, welche das Wachstum der Pflanzen über das normale Maß begünstigen (z. B. große Wassermenge im Boden, zu große Reihenentfernung, Hacken des Weizens) haben bei uns ständig eine Erhöhung der Intensität der Rostinfektion gebracht und zwar sogar in Jahren, in welchen die Niederschläge nicht so ausnahmsweise groß waren wie im Jahre 1932[1]). Die Bearbeitung des Bodens im Herbst, welche in dieser trockenen Zeit eine größere Wasseraufnahme sicherstellt, ist außerordentlich günstig für die Pflanze und vermindert die Infektion im nächsten Jahre, indem sie die Bestockung begünstigt. Gute Bestockung erhöht die Widerstandsfähigkeit der Pflanze gegen Gelb- und Braunrost. Im allgemeinen kann man sagen, daß jede Bearbeitung des Bodens im Herbst die Bestockung begünstigt, also die Widerstandsfähigkeit des Getreides gegen Rost erhöht und daß jede Bearbeitung, welche die Reife der Pflanzen verzögert (dünne Saat, Hacken des Getreides), die Empfindlichkeit derselben gegen Rost vergrößert.

III. Einfluß der Temperatur und der Feuchtigkeit.

Die Temperatur und die Feuchtigkeit des äußeren Mediums — Boden und Atmosphäre — spielen eine wichtige Rolle in der Sicherung der

[1]) Die günstigste Reihenweite zur Sicherung eines guten Mittelertrages, aber auch einer größeren Widerstandsfähigkeit liegt bei 10—12 cm. Entfernungen von 15 cm hatten eine zwei- sogar dreimal größere Infektion zur Folge. — Durch das Hacken des Weizens wird die Wasserkapazität des Bodens erhöht und eine Entwicklung der Pflanzen über das normale Maß bewirkt.

Ernährungsbedingungen der Pflanzen, spielen aber auch eine wichtige Rolle in der Beeinflussung der Empfindlichkeit oder Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen Infektionen. Außerdem haben Temperatur und Feuchtigkeit einen entscheidenden Einfluß auf die Entwicklung der Parasiten sowie auch auf die Erhöhung oder Verminderung ihrer Virulenz. Es ist bekannt, daß jeder Rostpilzart eine bestimmte Temperatur und ein bestimmter Feuchtigkeitsgrad (Minima, Optima, Maxima) für das Keimen der Uredosporen, für das Wachstum des Myzeliums und für den Befruchtungsvorgang entspricht. Die Temperatur und die Feuchtigkeit des äußeren Mediums — Boden und Atmosphäre — beeinflussen aber auch die spezifische Empfindlichkeit oder Widerstandsfähigkeit des Getreides gegen Rost. Dieser Einfluß zeigt sich beim Keimen des Getreides im Herbst, in der Zeit der ersten Entwicklungsstadien bis zur Bestockung und nach dem im Sommer bis zur Reife. Die jungen Weizenpflanzen im Herbst zeigen hohe Sensibilität gegen Braun- und Gelbrost. Die größte Empfindlichkeit gegen Schwarzrost liegt später vor, in den Stadien von der Blüte bis zur Reife (Juni—Juli). Die Temperatur allein aber äußert ihre prädisponierende Wirkung in der Natur nicht, wenn nicht gleichzeitig gewisse Feuchtigkeitsbedingungen erfüllt sind. Wenn wir also den Einfluß der Temperatur als prädisponierenden Faktor für Rost bestimmen wollen, so müssen wir diese in Verbindung mit der Feuchtigkeit untersuchen. Bei den in unserem Lande vorliegenden Bedingungen fällt das Temperaturoptimum für die Infektion mit Braunrost in die Zeit von Ende April bis Anfang Juni, für die Infektion mit Gelbrost in die erste Junihälfte und für die Infektion mit Schwarzrost in die zweite Hälfte des Juni und Anfang Juli. Dieses Optimum gilt aber in erster Linie für die Rostpilze, weniger für die Wirtpflanze. Der Weizen wird in seiner durch die Temperatur und Feuchtigkeit bedingten Prädisposition anders beeinflußt als die Pilze. Die Infektionen können, wie wir sehen werden, bei Graden der Temperatur und der Feuchtigkeit stattfinden, die sogar unter dem jeweiligen Optimum liegen; aber nur bei Pflanzen, bei welchen die Bedingung einer besonderen Empfänglichkeit vorliegt, die neben anderen Ursachen durch den Einfluß der Temperatur und der Feuchtigkeit des äußeren Mediums hervorgerufen ist. Die Rostinfektion findet nur dann statt, wenn die Temperatur und die Feuchtigkeit (atmosphärische Niederschläge in Form von Regen, Nebel und Tau) einerseits das Keimen der Pilzsporen und das Wachstum ihres Myzeliums auf Weizen begünstigen, andererseits die naturgegebene Disposition des Weizens beeinflussen. Allzu zahlreiche Untersuchungen über die Prädisponierung des Getreides durch Temperatur und Feuchtigkeit des äußeren Mediums liegen nicht vor. Dennoch wurden vereinzelte Untersuchungen zur Bestimmung des prädisponierenden Einflusses sowohl der Temperatur

wie der Feuchtigkeit durchgeführt. So hat Hiltner[1]) nachgewiesen, daß die Infektion mit Rost und zwar mit Gelbrost besonders dann stattfindet, wenn auf einen warmen Tag eine kühle Nacht folgt, in der viel Tau fällt. Nach Remer[2]) wird die Verbreitung des Rostes im Sommer durch Feuchtigkeit und hohe Temperatur stark gefördert (wir werden später sehen, daß diese Feststellung Remers nur teilweise richtig ist); ferner begünstigt starker Tauniederschlag im Sommer das Auftreten und die Verbreitung des Rostes ganz erheblich. Butler und Hayman[3]) haben nachgewiesen, daß in Indien der Rost während der Vegetationszeit des Weizens (Januar und Februar) außerordentlich durch die reiche Bodenwässerung und durch starke Bewölkung begünstigt wird. Eriksson und Henning[4]) weisen nach, daß große Bodenfeuchtigkeit das Auftreten des Rostes begünstigt, mit Ausnahme des Gelbrostes, der von der Bodenfeuchtigkeit nicht beeinflußt wird. Kirchner[5]) dagegen behauptet, daß das Auftreten und die Verbreitung des Gelbrostes dort größer ist, wo die Feuchtigkeit in Form von Tau größer ist. Gaßner[6]) führt den Nachweis, daß in Paraguay der Rost durch die Feuchtigkeit des Bodens und der Atmosphäre, die dort während des ganzen Jahres reichlich vorhanden sind, beeinflußt wird. Stakman und Levine[7]) haben beim Anbau von Pflanzen auf Böden mit verschiedener Feuchtigkeit festgestellt, daß bei Pflanzen auf Böden mit großer Feuchtigkeit der Schwarzrost viel häufiger ist, mit größerer Intensität auftritt und daß die Pusteln der Uredosporen dort größer sind.

Wie man aus den angeführten Arbeiten ersehen kann, sind die Folgerungen über die Rolle der Temperatur und der Feuchtigkeit als prädisponierende Faktoren des Weizens für Rost sehr verschieden. Um so weniger kann man eine gültige Zusammenfassung für die Kenntnis genauer Werte dieses Einflusses ableiten, ganz abgesehen von dem Einfluß, den sie auf die Pilze ausüben.

---

[1]) Hiltner, L., Über den Einfluß der Ernährung und der Witterung auf das Auftreten pilzlicher und tierischer Pflanzenschädlinge. Jahrb. der DLG. Nr. 27, 165, 1912.

[2]) Remer, W., Der Rost des Getreides in Schlesien im Sommer 1903. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, XIV, 65, 1904.

[3]) Butler, E. J. and Hayman, J. M., Indian wheat rusts. Mem. Dept. Agr. India. Bot. Ser. I, Nr. 2, 1906.

[4]) Eriksson, J. und Henning, E., Die Getreideroste, 265, 1896.

[5]) Kirchner, O., Untersuchungen über die Empfänglichkeit unserer Getreide für Brand- und Rostkrankheiten. Fühlings Landw. Zeitung, Jahrg. 65, 61, 1916.

[6]) Gaßner, G., Untersuchungen über die Abhängigkeit des Auftretens der Getreideroste vom Entwicklungszustand der Nährpflanze und von äußeren Faktoren. Zentralbl. f. Bakt., Abt. II, Bd. 44, 567—568, 1916.

[7]) Stakman, E. C. and Levine, M. N., Effect of certain ecological factors on the morphology of the uredinospores of *Puccinia graminis*. Journ. Agr. Researches, XVI, 43, 1919.

Aus diesem Grunde habe ich dieses Problem der Ökologie der Rostparasiten auf Getreide mit großer Aufmerksamkeit verfolgt. Ich habe mich seit dem Jahre 1928 bis heute während der ganzen Vegetationszeit des Weizens, vor allem im Sommer, mit dem Einfluß der Temperatur und der Feuchtigkeit als die Rostempfindlichkeit des Weizens erhöhende Faktoren befaßt. Da aber weder die Temperatur noch die Feuchtigkeit für sich allein den Weizen beeinflussen kann, sondern nur, wenn sie in bestimmten gegenseitigen Beziehungen stehen, habe ich beide gleichzeitig untersucht.

Bezeichnen wir mit

P = den Prädispositionsindex der Getreide für Rost,

U = die Niederschlagsmenge in der Infektionsepoche,

T = die Temperaturdifferenz zwischen der Normaltemperatur des betreffenden Monats und der tiefsten Temperatur der thermischen Depressionsepoche, in der die Infektion stattfindet, und

K = eine charakteristische Konstante des jeweiligen Monats, welche das Verhältnis der Normaltemperatur des betreffenden Monats zu der geringsten Niederschlagsmenge — angenommen mit 1 mm — darstellt,

so können wir den Prädispositionsindex des Weizens in Abhängigkeit von Temperatur und Feuchtigkeit nach folgender Formel bestimmen:

$$P = \frac{U \times T}{K}$$

Die Werte von K für die Gegenden von Bukarest und Alexandria, (Donauebene), wo wir unsere Beobachtungen gemacht haben, sind nachstehend wiedergegeben:

Monate	K in der Gegend von Bukarest	K in der Gegend von Alexandria
Mai	16,9	19,3
Juni	20,5	22,4
Juli	22,8	—

Um zu zeigen, wie die obige Formel zur Bestimmung des Prädispositionsindexes des Weizens für Rost in Abhängigkeit von Temperatur und Feuchtigkeit anzuwenden ist, sei ein Beispiel gewählt. Im Jahre 1928 hat sich der Rost auf Weizen in der Gegend von Bukarest am 5. Juni

gezeigt und zwar war es *Puccinia triticina.* Dieses Auftreten fällt zusammen mit einer thermischen Depressionsepoche, welche 5 Tage dauerte (1. bis 6. Juni) und in welcher auch ziemlich reichliche Niederschläge verzeichnet wurden. Die Niederschlagsmenge am 2., 3. und 4. Juni betrug im ganzen 6 mm, die thermische Depression betrug am 1. Juni 3,5 °, am 2. Juni 8 °, am 3. Juni 9,5 °, am 4. Juni 8 °, am 5. Juni 5 ° und am 6. Juni 0,5 ° C. Das Mittel dieser Temperaturdifferenzen unter der Normaltemperatur beträgt 5,75 ° C. Zur Berechnung des Prädispositionsindexes setzen wir in die Formel $P = \frac{U \times T}{K}$ die obigen Werte ein und erhalten $P = \frac{6 \times 5{,}75}{20{,}5} = \frac{34{,}50}{20{,}5} = 1{,}68$. In der ersten Infektionsperiode war der Prädispositionsindex des Weizens für Rost also 1,68. In der zweiten von Niederschlägen begleiteten Depressionsperiode war der Prädispositionsindex größer und zwar 3,63. In dieser Epoche ist auch *Puccinia graminis* erschienen und die Infektion hat sich verstärkt, indem sie auf die Blattscheiden übergriff. Im Jahre 1928 ist noch eine dritte Prädispositionsepoche für Getreide zu verzeichnen, die durch eine thermische Depression zwischen 29. Juni und 2. Juli, begleitet von geringen Niederschlägen am 29. Juni, veranlaßt war. Der Prädispositionsindex in dieser dritten Epoche war sehr klein und zwar 0,12. Aus diesem Grunde ist die Infektion auf Blattspreiten und Blattscheiden nicht mehr weiter fortgeschritten. Es zeigte sich wohl auf den Halmen und Ähren eine schwache Infektion mit *Puccinia graminis* und *Puccinia glumarum*, die jedoch ohne große Bedeutung war.

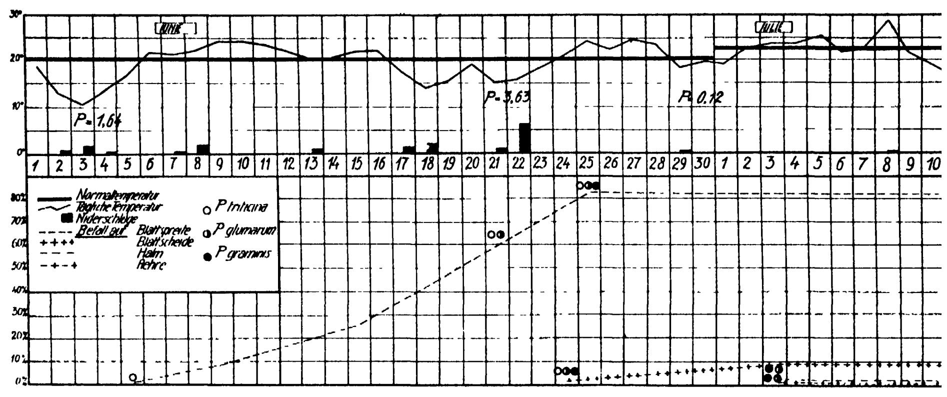
Der Prädispositionsindex ist in Zeiten thermischer, von Niederschlägen begleiteten Depressionen positiv und ist um so größer, je größer der Zustand der Prädisposition des Weizens für Rost ist. Wenn die Temperatur normal ist oder über der Normaltemperatur des betreffenden Monats liegt und wenn Niederschläge fehlen oder gering sind, so sind die Werte der Prädisposition negativ und die Pflanzen besitzen erhöhte Widerstandsfähigkeit. Wenn wir Jahr für Jahr den Stand der Prädisposition des Getreides an Hand der obigen Formel für den Prädispositionsindex verfolgen, so wird uns klar, welchen Anteil Temperatur und Feuchtigkeit bei der Änderung der natürlichen Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Getreidearten haben und es erklärt sich das Auftreten und die Entwicklung des Rostes in den verschiedenen Jahren unter den klimatischen Bedingungen unseres Landes.

Die Bedeutung des Prädispositionsindexes zeigt sich vor allem in den Monaten Juni und Juli bei dem Auftreten des Gelb- und Schwarzrostes, weniger im Monat Mai, in welchem die Bedingungen für das Erscheinen des Braunrostes günstig sind.

Die Beeinflussung der Prädisposition der Getreide für Rost in Rumänien durch Temperatur und Feuchtigkeit.

Jahr 1928.

Beobachtungen, durchgeführt in der Gegend von Bukarest, an der reinen Linie Sandu-Aldea 398. (Diagr. I.) Jahr mit starkem Rostbefall. *Puccinia triticina* erschien am 5. Juni an den Blattspreiten. Dieses späte Auftreten rührt daher, daß im Herbst 1927 keine Herbstinfektion stattgefunden hatte, die sich im folgenden Jahre hätte fortsetzen und frühzeitige Infektionen hervorrufen können. Die Infektion erfolgte durch Sporen, die der Wind aus anderen Gegenden übertragen hatte. Das Erscheinen des Braunrostes ist begründet in einer thermischen Depression mit Niederschlägen zwischen dem 1. und 6. Juni. In dieser Epoche



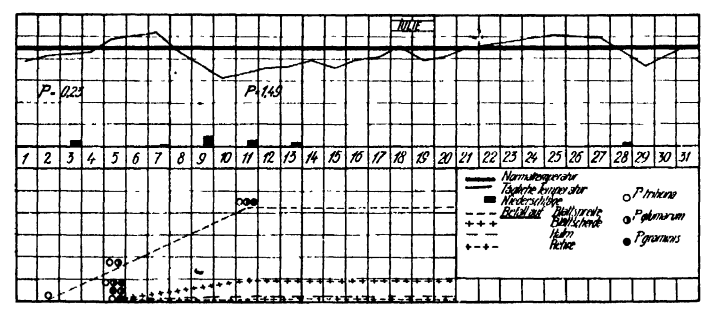
I. 1928. București. Reine Linie Sandu-Aldea 398.

betrug der Prädispositionsindex für Getreide in der Gegend von Bukarest 1,68. Die Entwicklung des Braunrostes erfolgte stufenweise nach Maßgabe der Temperaturerhöhung über die Normaltemperatur in den folgenden Tagen. Zwischen 17. und 24. Juni fand eine neue Prädispositionsperiode des Getreides für Rost statt, hervorgerufen durch Niederschläge und tiefe Temperaturen während dieser Zeit. Der Prädispositionsindex war 3,63 und als Folge davon habe ich eine neue Infektion mit *Puccinia triticina* auf den Blattspreiten festgestellt, von diesem Zeitpunkt ab jedoch von *Puccinia graminis* begleitet. Am 24. Juni, dem Ende dieser Prädispositionsperiode, war die Entwicklung der *Puccinia triticina* und der *Puccinia graminis*, die jetzt zum ersten Male in Erscheinung trat, noch weiter vorgeschritten. Am 24. Juni sind auf den Blattscheiden sämtliche Rostarten (*Puccinia triticina, Pucc. graminis* und *Pucc. glumarum*) gleichzeitig erschienen und zwar infolge derselben meteorologischen Bedingungen, welche auch das Getreide prädisponiert haben. Der Gelbrost ist genau am Ende dieser Depressionsperiode auf den Blattspreiten

erschienen, nachdem der Weizen die größte Depressionsperiode überstanden hatte. Nach dieser Depressionsperiode stieg die Temperatur über die Normaltemperatur, Regen ist nicht mehr gefallen, der erschienene Rost machte weitere Fortschritte. Zwischen dem 29. Juni und 2. Juli des Jahres 1928 fand eine dritte Prädispositionsperiode des Getreides für Rost statt. Der Prädispositionsindex in dieser Zeit war mit 0,12 sehr klein. Aus diesem Grunde ist die Infektion auf den Blattspreiten und -scheiden nicht mehr weiter fortgeschritten, während auf den Halmen und Ähren am 3. Juli eine schwache Infektion erschien, verursacht durch *Puccinia graminis* und *Pucc. glumarum* (Diagramm I). Die größte Intensität der Infektion hat in diesem Jahre *Puccinia triticina* (55%) gezeigt, die durch die Depression anfangs Juni und zwischen 16. und 24. Juni begünstigt war, sodann *Puccinia glumarum* (40%), da sie später erschienen ist, und schließlich *Pucc. graminis* (5%).

Jahr 1929.

Die Beobachtungen wurden durchgeführt in der Gegend von Bukarest auf der reinen Linie „Sandu-Aldea 120" (Diagr. II). In diesem Jahre war das Getreide weniger vom Rost befallen als im vorhergehenden. *Puccinia triticina* ist auf den Blattspreiten noch später als im vorigen



II. 1929. București. Reine Linie Sandu-Aldea 120.

Jahre und zwar am 1.—2. Juli ohne Zusammenhang mit der Herbstinfektion, welche übrigens nicht bestanden hatte. Diese Infektion war durch Sporen verursacht, die durch den Wind aus anderen Gegenden übertragen waren, und durch den Stand der Prädisposition, in welchem sich das Getreide infolge der thermischen Depressionsperiode und der Niederschläge anfangs des Monats (Diagramm II) befand. In dieser Periode war der Prädispositionsindex jedoch sehr klein (0,23) und die Infektion war schwach. Die Infektion nahm in den folgenden Tagen infolge Ansteigens der Temperatur und fehlender Niederschläge rasch zu. Dieser Periode ist auch das Erscheinen des Gelbrostes zuzuschreiben, der sich gegen Ende der Periode am 5. Juli zeigte und zwar auch auf den Blattscheiden, hier zusammen mit Braun- und Schwarzrost, ferner

auch auf den Halmen, wo jedoch alle Rostarten eine sehr schwache Intensität aufwiesen. Am 5. und 6. Juni erschien auf den Ähren *Puccinia glumarum* gemeinsam mit *Pucc. graminis*, jedoch sehr schwach und ohne später weiter um sich zu greifen. Im Jahre 1929 war das Getreide noch einer thermischen Depressionsperiode mit Niederschlägen zwischen dem 8. und 17. Juli ausgesetzt, in welcher der Prädispositionsindex mit P = 1,49 sehr niedrig war, obwohl die thermische Depressionsperiode ziemlich lange dauerte. Der Weizen befand sich jedoch am Ende seiner Vegetation, sodaß diese Periode nur das Erscheinen des Schwarzrostes auf den Blattspreiten am 11. Juli zur Folge hatte, also in der Mitte der 3. Periode. Die stärkste Infektion hat in diesem Jahre ebenfalls *Puccinia triticina* (85%) gezeigt, dann folgt *Pucc. glumarum* (10%) und schließlich *Pucc. graminis* (5%). Zu bemerken ist, daß in diesem Jahre der Gelb- und Schwarzrost wegen der Trockenheit im Juni und Juli, die einen sehr niederen Prädispositionsindex bedingte, sehr schwach vertreten waren, obwohl der Weizen infolge des Winters und der Vegetationsbedingungen im Frühjahr stark verspätet war, und daß der Braunrost, der am meisten verbreitet ist, nur geringen Schaden verursacht hat.

Jahr 1930.

Die Beobachtungen wurden in der Gegend von Alexandria auf folgenden reinen Weizenlinien durchgeführt: Sandu-Aldea 22, Tigănesti 714, Dioseg 46, Odvoș 3, Sâmânta 117, Dioseg 33, Filipescu, Odvoș 37 und Lokalweizen.

Im Mai dieses Jahres war das Wetter kühler als gewöhnlich und zwar betrug das Monatsmittel 1,5° C weniger als die normale mittlere Temperatur. Vor allem in der zweiten Dekade war es sehr kühl, die mittlere Temperatur lag mit 4,1° C unter der Normaltemperatur. In der dritten Dekade war die Temperatur etwas höher als normal. Atmosphärische Niederschläge fielen reichlich vor allem in der II. und III. Dekade, mit 9,8 mm über dem normalen Monatsmittel. Die thermische Depression zwischen 9. und 25. Mai, begleitet von reichlichen Niederschlägen, hat das Getreide für Rostbefall prädisponiert. Der Prädispositionsindex der Pflanzen war in dieser 16tägigen Periode sehr groß, P = 15,8, und hat das Erscheinen der Roste in der Reihenfolge verursacht, wie wir sie bei jeder Sorte anführen werden. Im Juni war die mittlere Temperatur annähernd normal, die Differenz betrug nur — 0,2° C. Am kühlsten war die I. und II. Dekade, in der III. Dekade dagegen war die Temperatur sogar etwas höher als normal. Bezüglich der atmosphärischen Niederschläge kann man sagen, daß dieser Monat ziemlich trocken war, da nur die Hälfte der normalen Niederschläge fiel. Wir hatten in diesem Monat zwei von Niederschlägen begleitete

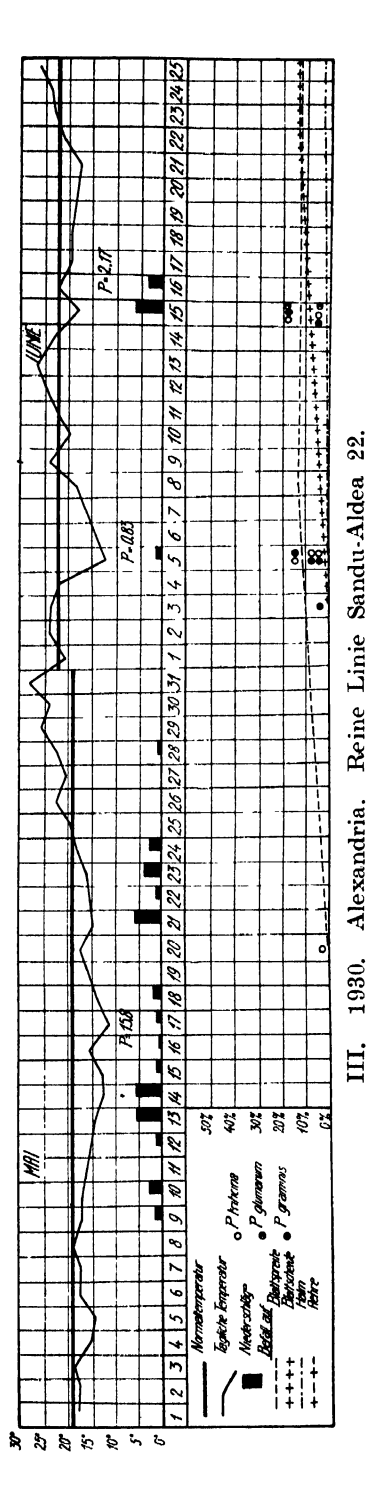
thermische Depressionsperioden, welche zur Erhöhung der Prädisposition des Getreides für Rost beitrugen. In der einen Periode zwischen 4. und 10. Juni hatten wir einen sehr niederen Prädispositionsindex, P = 0,82. In dieser Periode war zwar die Temperatur niedrig, aber auch die Niederschläge waren sehr gering. In der zweiten Periode zwischen dem 15. und 22. Juni war der Prädispositionsindex des Getreides etwas größer, P = 2,17; diese Periode hat sehr viel zum Auftreten und zur Verbreitung des Rostes auf Getreide beigetragen. Die starke thermische Depression des Monats Mai hat das frühzeitige Erscheinen des Braunrostes verursacht, ja während dieser Periode hat sie auch die Empfänglichkeit des Getreides für die anderen Rostarten auf die ganze Dauer der Vegetationsperiode beeinflußt. Es sei ganz kurz nachgeprüft, wie die verschiedenen untersuchten reinen Linien auf den Rost reagierten und wie ihre Empfänglichkeit in den verschiedenen Epochen, von denen oben die Rede war, geändert wurde.

a) Sandu-Aldea 22 (Diagr. III, S. 271).

Puccinia triticina ist am 20. Mai auf den Blattspreiten erschienen und hat sich infolge der tiefen Temperatur, welche dem Pilze die Entwicklung seines vegetativen Apparates unmöglich machte, trotz des Prädispositionszustandes der Pflanzen nur langsam weiter entwickelt. Die erste Depression im Juni, für welche der Prädispositionsindex 0,83 war, hat das Erscheinen der *Puccinia graminis* auf den Blattspreiten hervorgerufen, die jedoch keine starke Intensität zeigte. Auf den Blattscheiden ist zuerst, am 3. Juni, *Puccinia graminis* erschienen als eine Folge der Depression im Mai, die sich jedoch infolge der tiefen, dem Wachstum des Pilzmyceliums ungünstigen Temperatur nicht entwickeln konnte. Am 5. Juni ist auf den Blattscheiden neben *Puccinia graminis* auch *Puccinia triticina* erschienen, jedoch sehr schwach und beide haben sich bis zum Zeitpunkt der Ernte nur langsam weiterentwickelt. Wegen derselben Depression anfangs Juni ist auf den Halmen gleichzeitig am 5. Juni *Pucc. graminis* und *Pucc. triticina* erschienen, ihre Entwicklung ging aber nur sehr langsam vorwärts, mit einer schwachen Intensität gegen Ende der Vegetationsperiode des Getreides. Während dieser zweiten Prädispositionsepoche des Getreides und zwar am 15. Juni, ist auf den Halmen auch *Puccinia glumarum* erschienen, jedoch sehr schwach und ohne zur Erhöhung der Wirkung der Infektion beizutragen. Die Ähren dieser Sorte waren im Jahre 1930 nicht von Rost befallen.

b) Tigănesti 714 (Diagr. IV, S, 271).

Puccinia triticina ist bei dieser Sorte auf den Blattspreiten eher erschienen und zwar am 16. Mai infolge einer von Niederschlägen begleiteten thermischen Depression im Mai. Diese Sorte wurde durch das



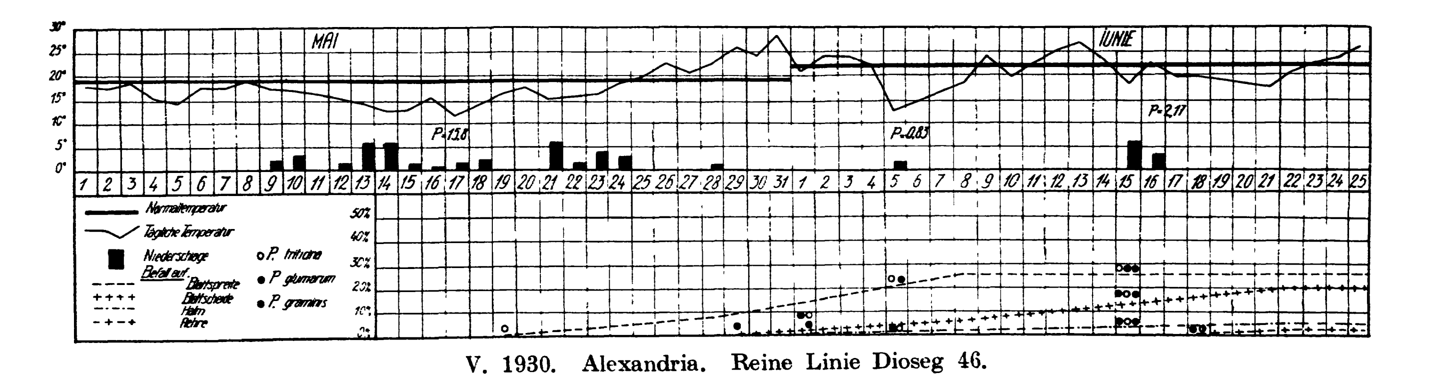
III. 1930. Alexandria. Reine Linie Sandu-Aldea 22.

IV. 1930. Alexandria. Reine Linie Tiganesti 714.

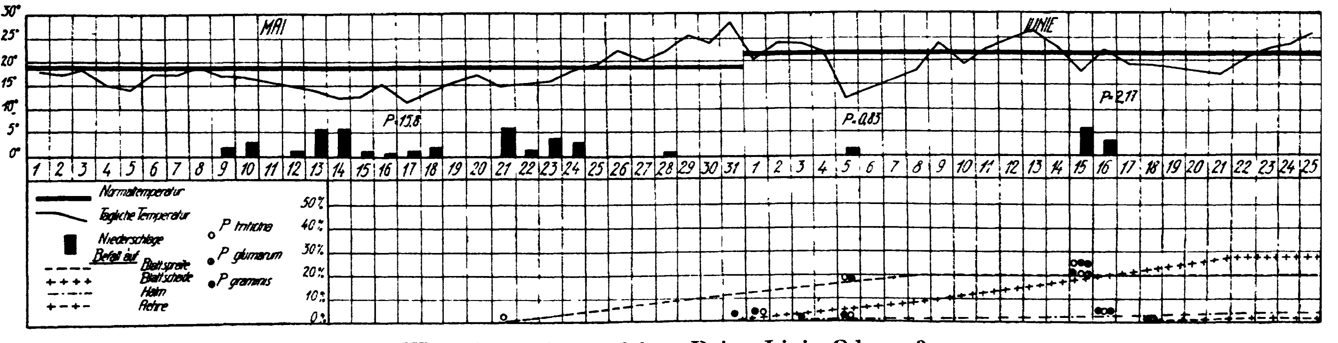
Fallen der Temperatur und die in dieser Periode gefallenen Niederschläge mehr beeinflußt als die vorige Sorte, die Entwicklung des Rostes ging viel intensiver vor sich. *Pucc. graminis* ist infolge der ersten Depression im Juni auf den Blattspreiten erschienen, jedoch sehr schwach, und stockte sogar am 10. Juni. Der Prädispositionsindex in dieser Periode war auch 0,83. Am 12. Juni ist auch *Pucc. glumarum* erschienen und zwar nicht so sehr infolge der Prädisposition des Getreides während der Depression im Juni, sondern vielmehr infolge der langen Depressionsperiode im Mai, bei welcher der Index 15,8 betrug. Auf den Blattscheiden erschienen am 5. Juni, in der Zeit einer thermischen Depression, die bis zum 8. Juni dauerte, *Puccinia triticina* und *Pucc. graminis*. Am 12. Juni zeigte sich nach einer langen Inkubationsperiode auch *Pucc. glumarum*, ebenfalls infolge des Prädispositionszustandes im Monat Mai. Vier Tage vor der Ernte und zwar am 19. Juni, in der Zeit der zweiten Prädispositionsperiode im Juni, erschienen auf den Ähren Pusteln der *Pucc. glumarum* und der *Pucc. graminis*, jedoch sehr schwach und ohne den Ertrag zu beeinflussen. Man sieht auch bei dieser Sorte, daß das Erscheinen und die Entwicklung der verschiedenen Rostarten auf den verschiedenen Organen mit dem jeweiligen Stand der Prädisposition zusammenfällt, der durch thermische Depressionen und Niederschläge in den Monaten Mai und Juni bedingt ist, und daß das Erscheinen des Rostes dem Prädispositionsindex jeder Epoche proportional ist.

c) D i o s e g 46 (Diagr. V, S. 273).

Puccinia triticina ist am 19. Mai auf den Blattspreiten erschienen während einer starken thermischen Depression dieses Monats. Die Entwicklung des Rostes schritt langsam vorwärts, ähnlich wie bei der vorigen Sorte. Während der ersten Depression im Juni und zwar am 5. Juni ist auch *Pucc. graminis* erschienen, aber nur mit spärlichen Pusteln auf der Blattbasis. *Pucc. glumarum* ist am 15. Juni erschienen in der Zeit der zweiten Depression des Monats Juni, mit einer sehr schwachen Intensität. Die größte Intensität hat *Pucc. triticina* erreicht. Auf den Blattscheiden ist infolge der Prädisposition, in welcher sich das Getreide im Monat Mai befand, am 29. Mai *Pucc. graminis* in Form spärlicher Pusteln erschienen, zwei Tage später auch *Puccinia triticina*, ebenfalls in Form spärlicher Pusteln. Am 15. Juni, der Zeit der letzten Depression des Monats Juni, ist auch *Puccinia glumarum* erschienen, ohne jedoch die Infektion wesentlich zu verstärken. Auch auf den Blattscheiden war der Befall hauptsächlich durch *Puccinia triticina* hervorgerufen. Auf den Halmen ist zuerst *Pucc. graminis* erschienen und zwar am 1. Juni. Am 5. Juni wurde auch *Pucc. triticina* festgestellt. Die Intensität des Befalles dieser beiden Arten war schwach bis zur Ernte. Am 15. Juni haben wir auch einige Pusteln von *Pucc. glumarum*



V. 1930. Alexandria. Reine Linie Dioseg 46.



VI. 1930. Alexandria. Reine Linie Odvos 3.

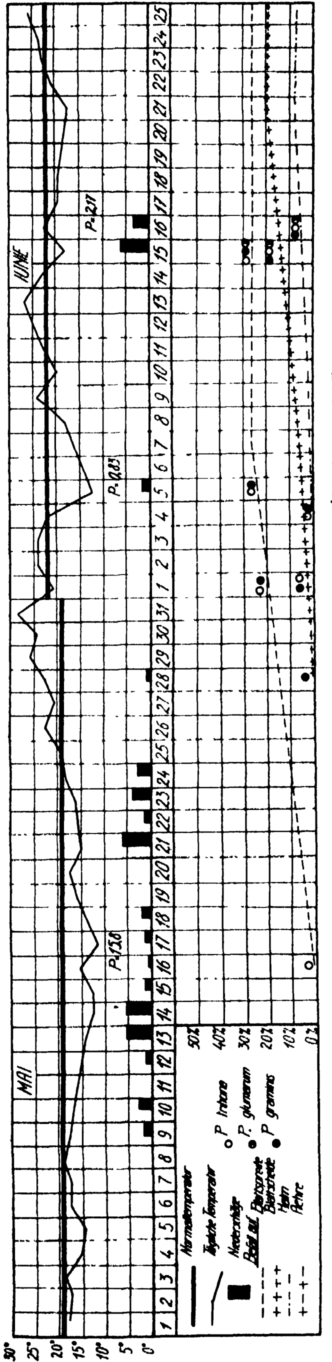
festgestellt. Auf den Ähren sind am 18. Juni, während der letzten Prädispositionsperiode, die ersten Pusteln der *Puccinia graminis* und *Pucc. glumarum* erschienen, jedoch äußerst selten. Auch bei dieser Sorte kann man sehen, daß die thermischen Depressionsperioden der Monate Mai und Juni und das Erscheinen der Roste parallel laufen, ebenso der für jede Epoche charakteristische Prädispositionsindex mit der Intensität des Befalles durch die verschiedenen Rostarten.

d) Odvoş 3 (Diagr. VI, S. 273).

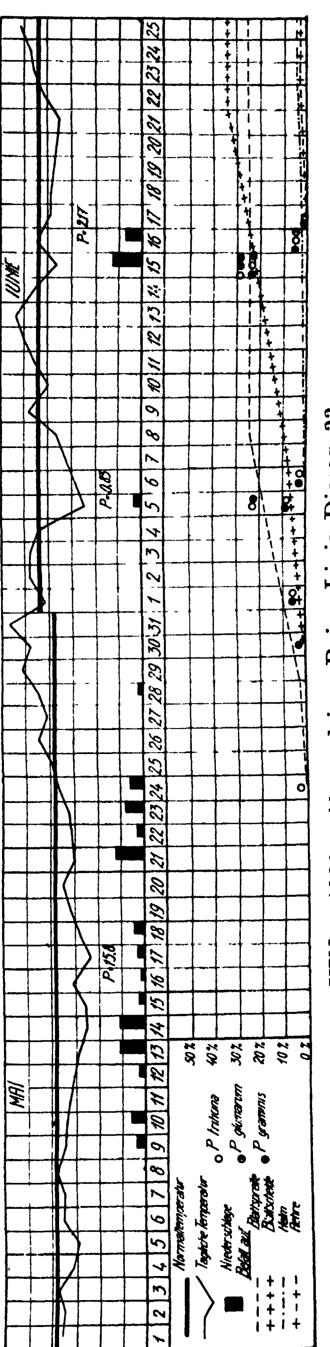
Puccinia triticina ist auf den Blattspreiten am 21. Mai erschienen, *Pucc. graminis* am 5. Juni, in der ersten Depressionsepoche des Monats Juni, *Pucc. glumarum* am 15. Juni, während der letzten Prädispositionsperiode des Getreides. Die größte Intensität der Infektion war durch *Pucc. triticina* gegeben. Auf den Blattscheiden erschien zuerst *Pucc. graminis* und zwar am 31. Mai infolge der Prädisposition, in welcher sich das Getreide unter dem Einfluß der thermischen Depression des Monats Mai befand. Am 1. Juni erschien auch *Pucc. triticina.* Bei dieser Sorte erfolgte die Entwicklung des Rostes auf den Blattscheiden mit größerer Intensität als auf den Blattspreiten, am 15. Juni jedoch, als auch *Pucc. glumarum* erschien, war der Befall an Intensität größer als auf den Blattspreiten. Auf den Halmen ist zuerst, und zwar am 3. Juni, *Pucc. graminis* zu einem Zeitpunkt höherer Temperatur erschienen, wobei das Getreide infolge der ungewöhnlich großen Depression des Mai prädisponiert war. Auf den Halmen ist am 5. Juni, in der Zeit der ersten Prädispositionsepoche des Monats Juni, *Pucc. triticina* erschienen, am 16. Juni dann auch *Pucc. glumarum* in Form sehr spärlicher Pusteln. In der letzten Prädispositionsepoche des Juni sind auf den Ähren *Pucc. graminis* und *Pucc. glumarum* in Form von äußerst spärlichen Pusteln erschienen und zwar am 18. Juni. Auch bei dieser Sorte gehen Auftreten und Entwicklung der Roste parallel mit den von Niederschlägen begleiteten Depressionsepochen und sind proportional dem Prädispositionsindex. Eine interessante Tatsache ist hervorzuheben, daß nämlich *Pucc. graminis* in Unterscheidung von den beiden anderen Rostarten auch zu Zeiten höherer Temperaturen erscheinen kann, obwohl in diesem Falle der Weizen durch die vorhergehende lange thermische Depression des Monats Mai prädisponiert war. Dies erklärt sich daraus, daß die Sporen der *Pucc. graminis* eine erhöhte Temperatur zum Keimen benötigen, ebenso auch das Mycelium dieser Rostart zu seiner Entwicklung. Die stärkste Infektion war bei *Pucc. triticina* zu verzeichnen.

e) Sământa 117 (Diagr. VII, S. 275).

Pucc. triticina ist frühzeitig auf den Blattspreiten erschienen und zwar am 16. Mai infolge einer starken Depression dieses Monats. Infolge



VII. 1930. Alexandria. Reine Linie Sămânța 117.



VIII. 1930. Alexandria. Reine Linie Dioseg 33.

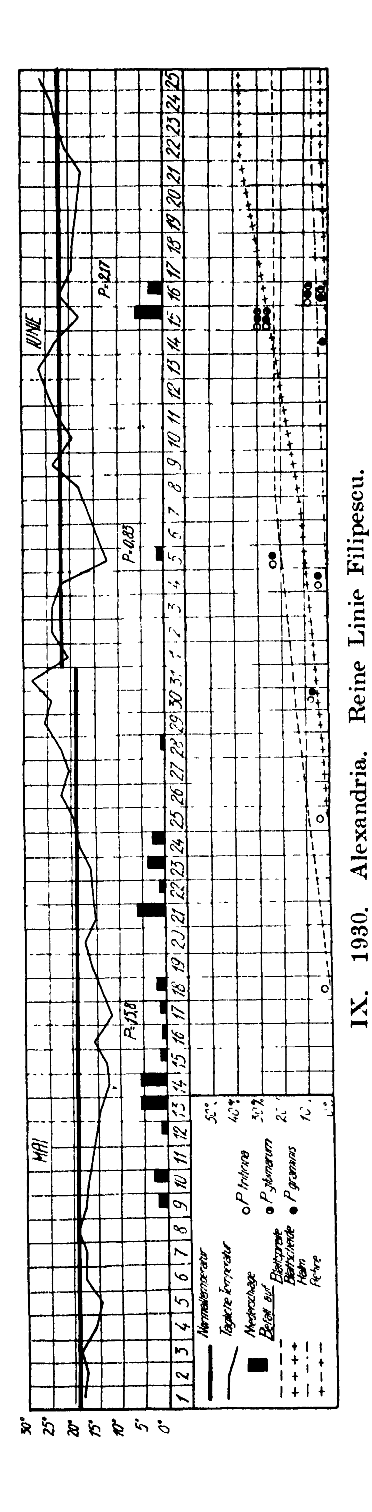
derselben Depression ist am 1. Juni auch *Pucc. graminis*, für welche noch eine neue Invasionsepoche während der Depressionsperiode anfangs Juni und zwar am 5. Juni zu verzeichnen war, auf den Blattspreiten erschienen. *Pucc. glumarum* ist auch auf den Blattspreiten am 15. Juni erschienen, jedoch nur in Form äußerst spärlicher Pusteln. Auf den Blattscheiden ist zuerst, am 28. Mai, *Pucc. graminis* erschienen, zu einer Zeit höherer Temperatur, jedoch als Folge der Prädisposition des Getreides während der Depression des Monats Mai. Sodann ist am 1. Juni auch *Puccinia triticina* erschienen. Die Entwicklung dieser beiden Roste ging bis zum 15. Juni nur langsam vorwärts. An diesem Tage erschien auch *Pucc. glumarum* mit spärlichen Pusteln, jedoch intensiver als auf den Blattspreiten. Auf den Halmen ist *Pucc. graminis* am 4. Juni erschienen, dem Beginn der ersten Depressionsepoche im Juni, unmittelbar gefolgt von *Pucc. triticina.* Am 16. Juni erschien auch *Pucc. glumarum*, jedoch mit geringer Intensität. Die Ähren dieser Sorte waren im Jahre 1930 nicht vom Rost befallen. Die größte Intensität hatte die ganze Zeit über *Pucc. triticina* aufzuweisen, insbesondere auf den Blattspreiten.

f) Dioseg 33 (Diagr. VIII, S. 275).

Pucc. triticina ist auf den Blattspreiten ziemlich spät, am 24. Mai, erschienen, *Pucc. graminis* am 5. Juni, *Pucc. glumarum* am 15. Juni, in den Epochen der entsprechenden Prädisposition. Auf den Blattscheiden ist zuerst, am 30. Mai, *Pucc. graminis* erschienen, unmittelbar darauf am 1. Juli *Pucc. triticina*, beide infolge einer großen Depressionsepoche im Mai. *Pucc. graminis* war auch durch die Depression anfangs Juni, als sie sich zum ersten Male zeigte und den Befall wesentlich verstärkte, beeinflußt. Am 15. Juni ist auch *Pucc. glumarum* erschienen. Auf den Blattscheiden war der Befall stärker als auf den Spreiten, die größte Intensität hatte *Pucc. triticina* aufzuweisen. Auf den Halmen ist *Puccinia graminis* zugleich mit *Pucc. triticina* am 6. Juni erschienen, am 16. Juni, in Form sehr spärlicher Pusteln, auch *Pucc. glumarum.* An demselben Tage erschien auch auf den Ähren *Pucc. graminis* zugleich mit *Pucc. glumarum* in spärlichen Pusteln und ohne Bedeutung. Die stärkste Infektion war bei dieser Sorte auf den Blattscheiden (30,61 % gegen 21,60 % auf den Blattspreiten) zu verzeichnen und war durch *Pucc. triticina* verursacht.

g) Filipescu (Diagr. IX, S. 277).

Pucc. triticina ist frühzeitig auf den Blattspreiten am 18. Mai erschienen, *Pucc. graminis* am 5. Juni, *Pucc. glumarum* am 15. Juni. Auf den Blattscheiden ist zuerst *Pucc. triticina* gegen Ende der thermischen Depression des Mai, und zwar am 25. Mai, erschienen, sodann *Pucc. graminis* am 30. Mai, in einer Zeit höherer Temperatur, und schließlich *Pucc. glumarum* am 15. Juni. Die Blattscheiden waren stärker be-



IX. 1930. Alexandria. Reine Linie Filipescu.

X. 1930. Alexandria. Reine Linie Odvos 37.

fallen als die Blattspreiten und zwar hauptsächlich von *Pucc. triticina*. Auf den Halmen erschienen zugleich *Pucc. graminis* und *Pucc. triticina* am 4. Juni. Am 16. Juni erschien auch *Pucc. glumarum* in Form von sehr spärlichen Pusteln. Auf den Ähren erschien zuerst *Pucc. graminis* am 14. Juni und dann *Pucc. glumarum* am 16. Juni, in der letzten Depressionsepoche dieses Monats.

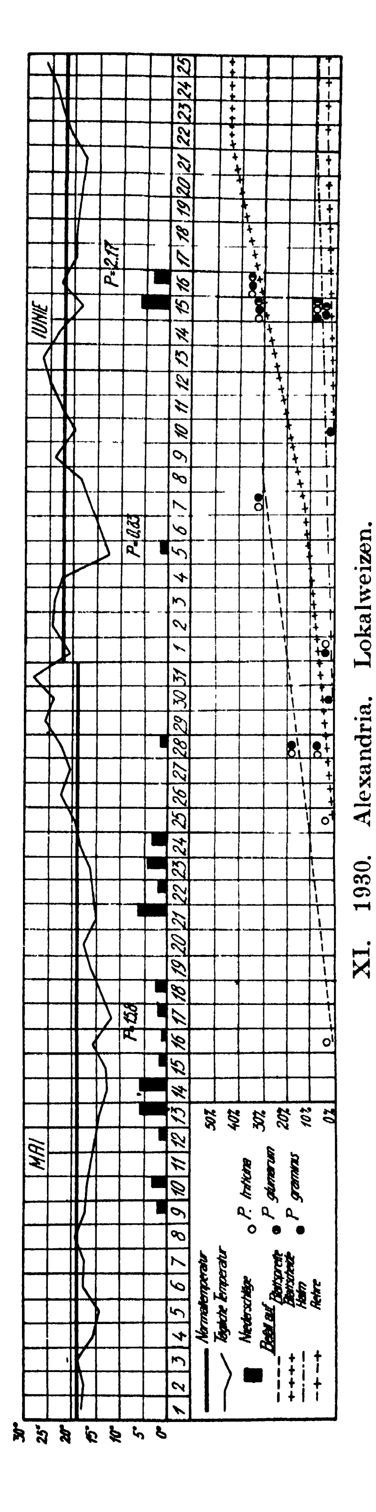
h) Odvoş 37 (Diagr. X, S. 277).

Pucc. triticina erschien bei dieser Sorte sehr zeitig auf den Blattspreiten und zwar am 16. Mai und hat sich langsam und allein bis zum 5. Juni weiterentwickelt, als auch spärliche Pusteln von *Pucc. graminis* erschienen. Am 15. Juni trat auch *Pucc. glumarum* auf. Auf den Blattscheiden erschien zuerst *Pucc. triticina* am 25. Mai, am 29. Mai, bei höherer Temperatur, auch *Pucc. graminis*. Am 5. Juni fand eine neue Invasion mit *Pucc. triticina* statt und am 15. Juni erschien auch *Pucc. glumarum*. Die Intensität war auf den Blattscheiden größer als auf den Blattspreiten und war in erster Linie durch *Pucc. triticina* verursacht. Auf den Halmen erschien *Pucc. graminis* am 4. Juni, zwei Tage später auch *Pucc. triticina* und am 16. Juni *Puccinia glumarum* in Form spärlicher Pusteln. Auf den Ähren erschienen am 16. Juni zugleich *Pucc. graminis* und *Pucc. glumarum*, jedoch nur als äußerst spärliche Pusteln. Auch bei dieser Sorte kann man die Parallelität des von der Witterung verursachten Prädispositionszustandes und des Erscheinens der Roste verfolgen.

i) Lokalsorte (Diagr. XI, S. 279).

Weizen ohne besondere Zuchtrichtung. Die Roste traten auf allen Organen auf und entwickelten sich viel besser als auf den gezüchteten Sorten. Das Erscheinen ist durch die Prädispositionsperioden (siehe Diagramm) veranlaßt, in welchen sich das Getreide infolge der großen Depression im Mai und der thermischen Depressionen im Juni befand. Die Blattscheiden waren viel stärker befallen als die Blattspreiten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß im Jahre 1930 in der Gegend von Alexandria das Erscheinen der Roste auf Weizen durch die von Niederschlägen begleitete Depression des Monats Mai hervorgerufen wurde, für welche der Prädispositionsindex 15,8 betrug. Diese Depression hat das Erscheinen des Braunrostes auf den Blattscheiden aller Sorten verursacht, bei einigen Sorten schon vom 6. Mai ab. Auf die gleiche Depression ist auch das Erscheinen des Schwarzrostes auf Blattspreiten, -scheiden und Halmen zurückzuführen, obwohl bei einigen Sorten die Entwicklung der Roste in Form von Uredosporenpusteln in der Zeit einer Temperaturerhöhung nach der Depression im Mai vor sich ging. Die Depressionen im Juni, für welche der Prädispositionsindex sehr niedrig war, waren nicht von großer Bedeutung, da sie nur isoliertes



XI. 1930. Alexandria. Lokalweizen.

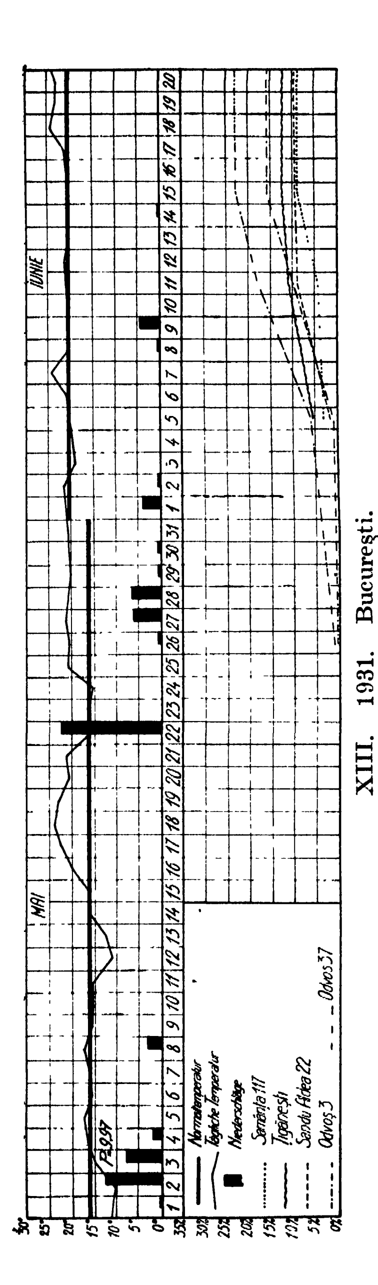
XII. 1931. Bucureşti.

Auftreten des Schwarz- und Gelbrostes auf Blattscheiden, Halmen und Ähren verursachten. Frühe Sorten wurden durch diese letzten Depressionen nicht mehr beeinflußt. Nur späte und ungezüchtete Sorten hatten stärkere Infektionen an den Ähren aufzuweisen. Auch auf den Blattscheiden waren sie infolge des Prädispositionszustandes, in welchem sie sich während der letzten thermischen Depressionen befanden, stärker befallen als frühe Sorten.

Jahr 1931 (Diagr. XII, S. 279, XIII, S. 281).

Die Beobachtungen wurden in der Gegend von Bukarest auf folgenden reinen Weizenlinien durchgeführt: Sandu-Aldea 22, Tigănesti 714, Dioseg 46, Odvoș 3, Sământa 1252, Odvoș 37, Bălan 7, American 15, American 26, und ungezüchtete Lokalsorte.

Im Mai und Juni dieses Jahres war das Wetter im allgemeinen normal warm, mit Ausnahme einer kleinen, von Niederschlägen begleiteten Depression anfangs Mai, für welche der Prädispositionsindex 9,97 war. Da diese aber sehr frühzeitig war, hatte sie keinen besonderen Einfluß auf das Erscheinen der Roste. Die annähernd normale Temperatur und die bei wärmerem Wetter (nicht während thermischer Depressionen) gefallenen Niederschläge haben die Pflanzen für die Rostinfektion nicht prädisponiert. In diesem Jahre (in unserer Versuchsparzelle) ist nur das Erscheinen des Braunrostes, hervorgerufen durch *Pucc. triticina*, zu verzeichnen, welche zu zwei verschiedenen Zeitpunkten auf den verschiedenen beobachteten Weizenlinien erschien. Auf einigen ist sie am 26. Mai erschienen, z. B. auf Odvoș 3, Odvoș 37 und auf Bălan 7, auf anderen am 5. Juni, z. B. auf Sământa 117, Tigănesti 714, Sandu-Aldea 22, Dioseg 46, Sămânța 1252, American 15, American 26 und auf der Lokalsorte (siehe die Diagramme). Dieses Auftreten ist nicht durch den Prädispositionszustand der Weizen veranlaßt, sondern beruht auf deren verschiedenen Widerstandsfähigkeit; der Braunrost entwickelte sich nur auf den Blattspreiten. Die verschiedenen Weizensorten haben nicht nur verschiedene Widerstandsfähigkeit gezeigt, sondern auch der Infektionstypus wich von der physiologischen Form N. XIII des Braunrostes in der Donauebene ab. Das Fehlen des Schwarz- und Gelbrostes ist begründet durch die günstigen meteorologischen Vegetationsbedingungen der Weizen sowie durch das Fehlen der thermischen Depression und der Niederschläge im Monat Juni. Aus der Art, wie sich die im Jahre 1931 beobachteten Weizen verhalten haben, folgt, daß die Infektion mit *Pucc. triticina* unabhängig von dem Prädispositionszustand der Pflanzen stattfinden kann. Der Prädispositionszustand kann nur die Intensität des Befalls beeinflussen, während das Erscheinen der anderen zwei Arten, *Pucc. graminis* und *Pucc. glumarum*, von dem Prädis-



XIII. 1931. Bucureşti.

XIV. 1932. Alexandria. Reine Linie Sandu-Aldea 22.

positionszustand der Pflanzen beeinflußt wurde, der auf den thermischen Depressionen des Mai und vor allem des Juni beruhte.

Hervorzuheben ist die Tatsache, daß die späten Sorten vom Braunrost früher infiziert wurden und eine stärkere Infektion aufwiesen als die frühen Sorten. Am widerstandsfähigsten gegen *Pucc. triticina*, physiologische Form XIII, sind im Freifelde folgende reinen Weizenlinien: American 15, American 26, dann Dioseg 46, Sandu-Aldea 22 und Sământa 117.

Jahr 1932.

Die Beobachtungen wurden in der Gegend von Alexandria auf folgenden reinen Weizenlinien durchgeführt: Sandu-Aldea 22, Tigănesti 714, Dioseg 46, Odvoș 3, Sământa 117, Sământa 1275, Bălan 7, American 15, American 26 und ungezüchtete Lokalsorte. Der außergewöhnliche Prädispositionszustand für Rostinfektion, in welchem sich das Getreide im Jahre 1932 befand, beruht nicht nur auf den klimatischen Bedingungen des Sommers 1932, sondern auch auf den äußerst ungünstigen Vegetationsbedingungen des Herbstes und Winters 1931. In der Tat kam das Getreide infolge des kühlen Herbstwetters (das Monatsmittel für November betrug nur 5,30° C und variierte zwischen — 10 ° C Minimum und 21 ° C Maximum) und der anhaltenden Trockenheit schwach bestockt in den Winter (auch von der Bestockung hängt die Widerstandsfähigkeit gegen Rost ab). Die tiefen Temperaturen im Dezember (Monatsmittel — 5,14° C), im Januar (Monatsmittel — 2,7° C) und im Februar (Monatsmittel — 5,9° C) haben bewirkt, daß das Getreide mehr unter Frost gelitten hat als in anderen Jahren, da zwar die Niederschläge normal oder genügend waren, der Boden jedoch nicht mit Schnee bedeckt war. Die durchaus ungünstigen Bedingungen des Monats März haben den Prädispositionszustand für Rost nicht nur bei Getreide, sondern bei allen Kulturpflanzen erhöht, die dem Befall von Krankheiten durch Pilze oder Bakterien ausgesetzt sind. In keinem Jahr hatten wir Gelegenheit so viel Pflanzenkrankheiten festzustellen und so reiches und verschiedenartiges phytopathologisches Material zu sammeln als in diesem Jahr. Der Monat März war kalt, mit Frösten, die bis — 19,8 ° C erreicht haben. Das kalte Wetter hat sich bis Ende des Monats gehalten, am 31. März betrug die Temperatur — 11 ° C. Das Monatsmittel betrug — 1,24° C, das Maximum 9,5 ° C. Die atmosphärischen Niederschläge (38,2 mm) waren größer als normal. Der Boden war bis zum 29. März mit Schnee bedeckt, dessen Schicht eine Dicke bis zu 22 cm (am 24. März) erreichte. Der Weizen hat sehr stark durch Ersticken gelitten. Nahezu 40 % des Weizens ist aus diesem Grunde eingegangen. Im April wurde die Temperatur ziemlich rasch normal, aber mit sehr großen täglichen Schwankungen. So war z. B. das Minimum am 2. April

0 ° C, das Maximum am 5. April jedoch 25 ° C. Die klimatischen Bedingungen im April haben weiterhin die Vegetation der Pflanzen und besonders der Herbstsaaten sehr stark verzögert. Infolge plötzlichen Tauwetters sind große Schneemengen, die im März gefallen waren, in kurzer Zeit geschmolzen, wodurch Überschwemmungen entstanden. Die Felder waren stellenweise mit Wasser bedeckt, welches während des ganzen Monats stagnierte und den Prozentsatz der durch Ersticken zugrunde gegangenen Pflanzen noch weiter erhöhte. Es ist uns kein anderes Jahr bekannt, in dem die Bedingungen, welche die Prädisposition der Pflanzen für Krankheiten begünstigen, so ohne Unterbrechung vom Herbst bis zum Sommer vorlagen wie in diesem Jahr, sodaß sehr großer Schaden entstanden wäre, wenn nicht der Rost ausnahmsweise spät aufgetreten wäre. Haben die klimatischen Bedingungen im Herbst und Frühjahr günstige Bedingungen für das Auftreten und die Entwicklung der verschiedenen phytopathogenen Pilze und Bakterien geschaffen und zu gleicher Zeit die Empfänglichkeit der Pflanzen für Krankheiten erhöht, so waren die klimatischen Bedingungen der Monate Mai und Juni ausnahmsweise günstig für das Auftreten und die Entwicklung der Rostpilze, indem sie den Prädispositionszustand des Getreides für Infektionen noch mehr erhöhten. Der Prädispositionsindex hat im Juni eine Höhe erreicht, wie ich sie nie wieder feststellen konnte und dies erklärt vor allem das Auftreten und die Entwicklung des Schwarzrostes. Wir haben vom 8. Mai bis zum 6. Juli (dem Zeitpunkt der Ernte) 5 thermische Depressionsperioden festgestellt, die von starken Niederschlägen, vor allem im Juni, begleitet waren. In der dritten Dekade des Juni lagen Vegetationsbedingungen für Getreide vor, ähnlich denen äquatorialer Gegenden. Die atmosphärische Feuchtigkeit erreichte 100 %. Die Temperatur stieg nach jeder Depressionsperiode über die Normaltemperatur.

Um zu sehen, in welchem Maße der Stand des Wetters die Prädisposition der Weizen für Rost beeinflußt hat, wollen wir denselben für die Monate Mai und Juni etwas näher verfolgen. Im Mai war die mittlere Temperatur nahezu normal, sie wich nur durch ein Plus von 0,3 ° C ab. In der ersten Dekade war das Wetter wärmer als gewöhnlich, die Temperatur war mit 1,2 ° C höher als das normale Mittel der Dekade. In der zweiten Dekade war das Wetter kühl, die Temperatur war um 2,5 ° C tiefer als das normale Mittel der Dekade. Zwischen 9. und 19. Mai lag eine große thermische Depression von 10 tägiger Dauer, wovon 5 Tage regnerisch waren. Der Prädispositionsindex war sehr hoch und zwar 11,7. In der dritten Dekade wurde das Wetter wieder wärmer, die mittlere Temperatur lag mit 2,2 ° C über dem normalen Mittel. Charakteristisch ist die Tatsache, daß die Temperatur ziemlich hoch war, obwohl diese Dekade reichlich regnerisch war. In dieser letzten

Dekade des Mai hatten wir eine thermische Depression am 24. Mai zu verzeichnen, an welchem der Prädispositionsindex 0,077 betrug. Obwohl die thermische Depression der ersten Dekade das Getreide für eine Infektion mit Rost prädisponiert hat, so ist dieser dennoch später nach der zweiten Depressionsperiode erschienen, die einen sehr niedrigen Prädispositionsindex aufwies. Die tiefe Temperatur der ersten Periode hat das Keimen der *Pucc. triticina*-Sporen verhindert, die jedoch die sehr schwache Infektion nach der zweiten thermischen Depressionsperiode verursachten, und sie hat eine schwache Infektion mit Braunrost bewirkt, welche nur langsam zunahm und keine große Bedeutung erlangte. Nebel waren im Mai häufig, Winde wenig und schwach. Im Juni lag die mittlere Temperatur mit 0,7 ° C unter der Normaltemperatur. In den ersten 7 Tagen war das Wetter warm, die mittlere Temperatur lag über der Normaltemperatur. Am 8. Juni begann eine thermische Depressionsperiode, die bis zum 15. Juni dauerte, mit einem Minimum von 6,5 ° C am 13. Juni. Während dieser Periode und zwar am 8., 9., 10. und 11. Juni fiel starker Regen, der am 10. Juni 38 mm, im ganzen in diesen 4 Tagen 56 mm erreichte. Der Prädispositionsindex in dieser Periode hat den sehr hohen Wert von P = 10 erreicht und hat das Auftreten und die Verbreitung des Schwarzrostes in ungewöhnlich großem Ausmaße bewirkt. Im Juni hatten wir noch eine zweite thermische Depressionsperiode zwischen 16. und 19. Juni zu verzeichnen, für welche der Prädispositionsindex mit P = 2 ziemlich hoch war, sowie eine dritte zwischen 23. und 29. Juni, für welche der Prädispositionsindex P = 1,33 betrug. Diese Periode hat die Empfindlichkeit der Weizen für Rost noch mehr erhöht, sodaß die Infektion mit Schwarzrost 80 %, mit Gelb- und Braunrost je 10 % des gesamten Rostbefalls betrug. Charakteristisch für diesen Monat ist, daß die von reichlichen Niederschlägen begleiteten thermischen Depressionsperioden regelmäßig mit Perioden hoher Temperatur, die am 6. Juni 39 ° C erreichte, abwechselten. Dies hat bewirkt, daß in den Depressionsperioden das Getreide für Rostinfektionen empfindlich wurde und daß der Rost in den Perioden der Temperaturerhöhung Wärme- und Feuchtigkeitsbedingungen vorfand, die seiner Entwicklung günstig waren. In den letzten Dekaden des Juni war die Atmosphäre ständig mit Wasserdämpfen geladen, was vor allem für die Verbreitung des Schwarzrostes günstig war. Die ungewöhnlich große Invasion des Rostes im Jahre 1932 wurde noch unterstützt durch das Zusammenfallen der durch das Klima bedingten Empfänglichkeitsperioden mit den wichtigsten Entwicklungsstadien des Getreides. Ährenbildung, Blüte und Reife fanden statt wie folgt: (Der Tag der Aussaat, 21. Oktober 1931, war für alle Sorten gleich.)

Sorte	Ährenbildung	Blüte	Ernte
Sandu-Aldea 22 . .	I.—3. VI.	2.—3. VI.	7. VII.
Tigănesti 714 . . .	31. V.—3. VI.	2.—3. VI.	7. VII.
Dioseg 46	3.—4. VI.	4.—5 VI.	7. VII.
Odvoș 3	3.—5. VI.	4.—5. VI.	5. VII.
Sământa 117 . . .	31. V.—2. VI.	1.—3. VI.	5. VII.
Sământa 1275 . . .	28.—30. V.	2.—3. VI.	5. VII.
Bălan 7	I.—3. VI.	3.—4. VI.	7. VII.
American 15 . . .	31. V.—1. VI.	1.—3. VI.	5. VII.
American 26 . . .	28.—29. V.	31. V.—2. VI.	2. VII.
Lokalsorte	31. V.—3. VI.	2.—3. VI.	7. VII.

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß unmittelbar nach der Blüte die große thermische Depressionsperiode anfangs Juni einfiel, für welche der Prädispositionsindex P = 10 betrug. Diese Periode hat die Befruchtung verhindert und die tiefe Temperatur hat bewirkt, daß der Weizen lange Zeit grün blieb. Zwischen 26. und 28. Juni waren noch viele Weizensorten grün, ihre Reife ist dann sehr rasch in den ersten Tagen des Juli erfolgt. Dieses rasche Reifen hatte zur Folge, daß nicht alle in den Blättern assimilierten Reserven in den Körnern abgelagert wurden, sodaß diese runzelig blieben. Diese Notreife der Körner, die fast überall beobachtet wurde (nur einige Sorten blieben verschont), rührt eigentlich nicht vom Rost, sondern von dem oben erwähnten bekannten Phänomen her (in Italien bekannt unter dem Namen stretta, in Frankreich unter dem Namen échaudage). Im Juni herrschte starker Südwind, welcher die Uredosporen der *Pucc. graminis* aus südlichen Ländern übertrug. Wie wollen sehen, wie die verschiedenen Weizensorten in ihrer Empfänglichkeit für Rost von der Temperatur und der Feuchtigkeit der Monate Mai und Juni des Jahres 1932 beeinflußt wurden.

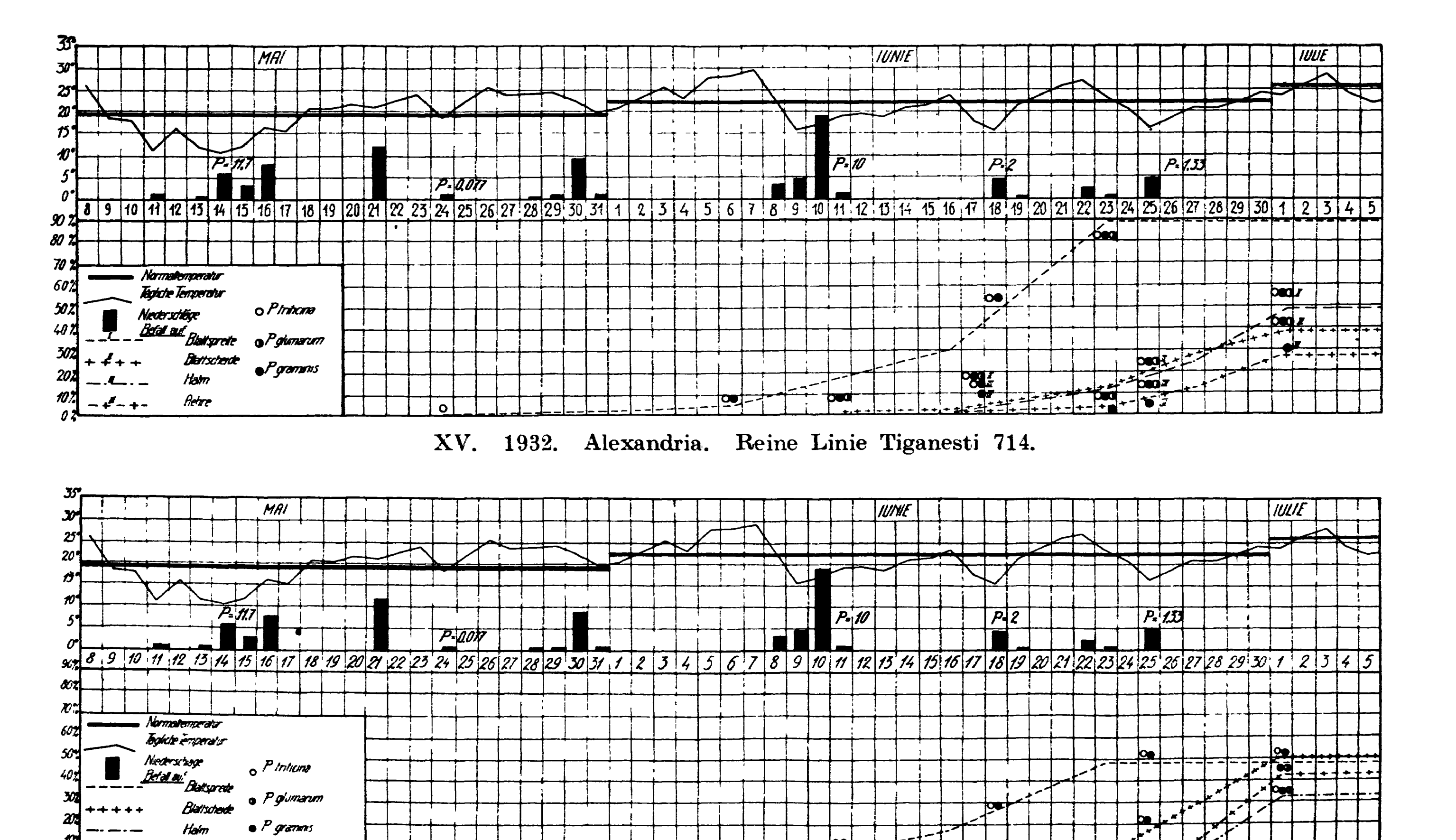
a) Sandu-Aldea 22 (Diagr. XIV. S. 281).

Pucc. triticina ist am 27. Mai in Form spärlicher Pusteln auf den Blattspreiten II und III infolge der Depression am 24. Mai erschienen. Die Entwicklung dieser Rostart war bis zum 6. Juni vollkommen unbedeutend. Anfangs Juni wurden je zwei Pusteln auf den Blattspreiten beobachtet. Am 8. Juni erschienen die ersten Pusteln der *Pucc. graminis* auf den Blattspreiten, das Maximum der Infektion der Weizen mit Schwarzrost fand am 10. und 11. Juni statt, also während der Depressionsperiode, für welche der Prädispositionsindex P = 10 betrug. Am 11. Juni erschienen auch Teleutosporenpusteln der *Pucc. triticina*, während zugleich mit deren Auftreten der Braunrostbefall kaum noch Fortschritte machte. Dagegen hat sich der Schwarzrost erstaunlich

rasch entwickelt und erreichte für das Hervorbrechen der Pusteln ein Maximum am 23. Juni. Gegen Ende des Monats begannen die Uredosporenpusteln sich in Teleutosporenpusteln umzuwandeln und bei der Ernte fanden sich keine Uredosporenpusteln mehr, sondern nur noch Teleutosporenpusteln. Auf den Blattscheiden ist zuerst Schwarzrost in Form von Uredosporen am 6. Juni erschienen. Wir haben nur eine einzige Pustel auf den Scheiden I und II beobachtet. Die schwere Infektion mit *Pucc. graminis* auf den Blattscheiden fand am 11. Juni während der thermischen Depressionsperiode statt, für welche der Prädispositionsindex P = 10 betrug. Zu diesem Zeitpunkt haben wir auch spärliche Pusteln der *Pucc. glumarum* und der *Pucc. triticina* festgestellt. Ab 23. Juni, während der letzten Depressionsperiode, erschienen auf den Blattscheiden auch Teleutesporenpusteln der *Pucc. graminis.* Auf den Halmen erschien der Rost später als auf den Blattscheiden und zwar am 14. Juni, also während der größten Prädispositionsepoche. Der Rost auf den Halmen war anfangs vertreten durch *Pucc. graminis,* am 18. Juni, während der zweiten Depressionsperiode, erschien auch *Pucc. triticina* und am 23. Juni, während der dritten Depressionsperiode, *Pucc. glumarum.* Die Intensität des Rostbefalls auf den Halmen war bei dieser Sorte sehr stark und war vor allem durch *Pucc. graminis* verursacht. Auf den Ähren ist der Rost auch später, und zwar am 16. Juni, während der zweiten Depressionsperiode, erschienen und war durch *Pucc. graminis* vertreten. Vom 23. bis 26. Juni, also während der letzten Depressionsperiode, fand auf den Ähren ein Befall durch *Pucc. graminis* statt, welcher sich bis zum 1. Juli erstreckte, wo er sein Maximum erreichte. Am 23. Juni wurde je eine Uredosporenpustel auch auf der Ährenspindel festgestellt.

b) Tigănesti 714 (Diagr. XV, S. 287).

Pucc. triticina ist auf den Blattspreiten sehr frühzeitig erschienen und zwar am 24. Mai, genau während der zweiten Depressionsperiode im Mai und war durch spärliche Uredosporenpusteln vertreten. Ein neuer Befall mit *Pucc. triticina,* gleichfalls schwach, fand am 30. Mai auf den Blattspreiten statt. Die Temperatur war an diesem Tage nahezu normal, jedoch fielen starke Niederschläge. Am 6., 7., 8., 9. und 10. Juni, während der größten Depressionsperiode des Juni, für welche der Prädispositionsindex P = 10 betrug, erschien sukzessiv und progressiv *Pucc. graminis.* Von dieser Zeit ab nahm die Infektion durch einen neuen Befall am 18. Juni rasch zu und erreichte ein Maximum am 23. Juni, in der letzten Depressionsperiode des Monats Juni. Von diesem Tage ab erschienen auf den Blattspreiten Teleutesporen der *Pucc. graminis* und Uredosporen der *Pucc. glumarum.* Der Hauptbefall auf den Blattspreiten rührte vom Schwarzrost her. Von allen unter-



XV. 1932. Alexandria. Reine Linie Tiganesti 714.

XVI. 1932. Alexandria. Reine Linie Dioseg 46.

suchten Sorten war die reine Linie Tigănesti 714 am stärksten befallen. Auf den Blattscheiden war der Rostbefall sehr stark und begann mit dem Erscheinen am 6. Juni je einer Uredosporenpustel der *Pucc. graminis* auf der 1. und 2. Scheide; dann, am 11. Juni, während derselben Prädispositionsperiode, erschienen auch Uredosporen der *Pucc. triticina* und der *Pucc. glumarum.* Der Befall durch diese drei Rostarten nahm auf den Blattscheiden allmählich zu, am 19. Juni fand ein neuer Befall statt, desgleichen am 25. Juni, während der letzten Prädispositionsperiode. Das Maximum der Intensität wurde am 1. Juli festgestellt und war durch Schwarzrost verursacht. Am 23. Juni erschienen auf den Blattscheiden Teleutosporen der *Puccinia graminis,* am 1. Juli wurden auch Teleutosporen der *Pucc. glumarum* beobachtet. Teleutosporen der *Pucc. triticina* zeigten sich auf den Blattscheiden am 18. Juni. Auf den Halmen erschienen gleichzeitig Uredosporen der *Pucc. graminis* und *Pucc. triticina* zu Anfang der zweiten Depressionsperiode im Juni (16. und 17. Juni). Am 23. und 25. Juni erschienen auch Uredosporen der *Pucc. glumarum.* Der Befall setzte sich fort bis zum 1. Juli, an welchem es ein Maximum erreichte und Teleutosporen der *Pucc. graminis* und der *Pucc. glumarum* die Halme bedeckten. Der Hauptbefall war wiederum durch den Schwarzrost verursacht. Auf den Ähren erschien am 11. Juni je eine Pustel der *Pucc. graminis,* am 18. Juni fingen die Pusteln dieser Rostart an sich zu vermehren und erreichten ihre Höchstzahl am 1. Juli, an welchem sie sich in Teleutosporenpusteln umwandelten. Zu bemerken ist, daß sich vom 23. Juni ab auch auf der Ährenspindel spärliche Pusteln bildeten.

c) Dioseg 46 (Diagr. XVI, S. 287).

Pucc. triticina erschien auf den Spreiten des 2. und 3. Blattes in Form von äußerst spärlichen Uredosporenpusteln am 30. Mai, an dem die tiefe Temperatur zur normalen anstieg und reichliche Niederschläge fielen (18 mm). Diese Infektion nahm bis zur ersten thermischen Depressionsperiode des Juni nicht zu, während welcher am 8., 9., 10. und 11. Juni neue Uredosporenlager der *Pucc. triticina,* von da ab in Gemeinschaft mit Lagern der *Pucc. graminis,* erschienen. Dann machten diese beiden Rostarten rasche Fortschritte, es zeigten sich neue Uredosporenlager am 18. Juni, während der zweiten thermischen Depressionsperiode des Juni, und am 25. Juni, während der dritten Depressionsperiode dieses Monats. Die Teleutosporenlager der *Pucc. triticina* erschienen vom 18. Juni ab, die der *Pucc. graminis* vom 25. Juni ab. Die Hauptinfektion war durch *Pucc. graminis* hervorgerufen. Auf den Blattscheiden erschienen im Laufe der thermischen Depressionsperiode anfangs Juni, und zwar am 11. Juni, gleichzeitig Uredosporenlager der *Pucc. graminis* und *Pucc. triticina.* Dieser erste Befall nahm durch

das Auftreten neuer Lager am 18. Juni nur wenig, vom 25. Juni ab jedoch rasch zu. Das Maximum der Infektion, hervorgerufen durch *Pucc. graminis,* zeigte sich am 1. Juli, an welchem die Intensität sogar stärker war als die auf den Blättern. Auf den Halmen sind die ersten Pusteln der *Pucc. graminis* und der *Pucc. triticina* am 19. Juni erschienen, während der zweiten Depressionsperiode. Am 27. Juni, während der letzten Depressionsperiode, erschienen auch die ersten Pusteln der *Pucc. glumarum.* Von da ab griff die Infektion rasch um sich und erreichte ihr Maximum am 1. Juli. Der Hauptbefall war durch *Pucc. graminis* hervorgerufen, *Pucc. glumarum* und *Pucc. triticina* wiesen nur eine sehr schwache Intensität auf. Auf den Ähren erschien zuerst *Pucc. graminis* und zwar am 18. Juni auf den Hüllspelzen und Grannen. Zwischen 27. Juni und 1. Juli erschienen Uredosporenpusteln auch auf der Ährenspindel dieser Sorte. Obwohl nun der Schwarzrost auf der Spindel der Linie Dioseg 46 sehr spät erschienen ist, so war dennoch die Invasion so stark, daß die für die Spindel dieser Sorte gegebene Note höher war als für die anderen Sorten. Vom 25. Juni ab kam noch *Pucc. glumarum* dazu, jedoch sehr schwach.

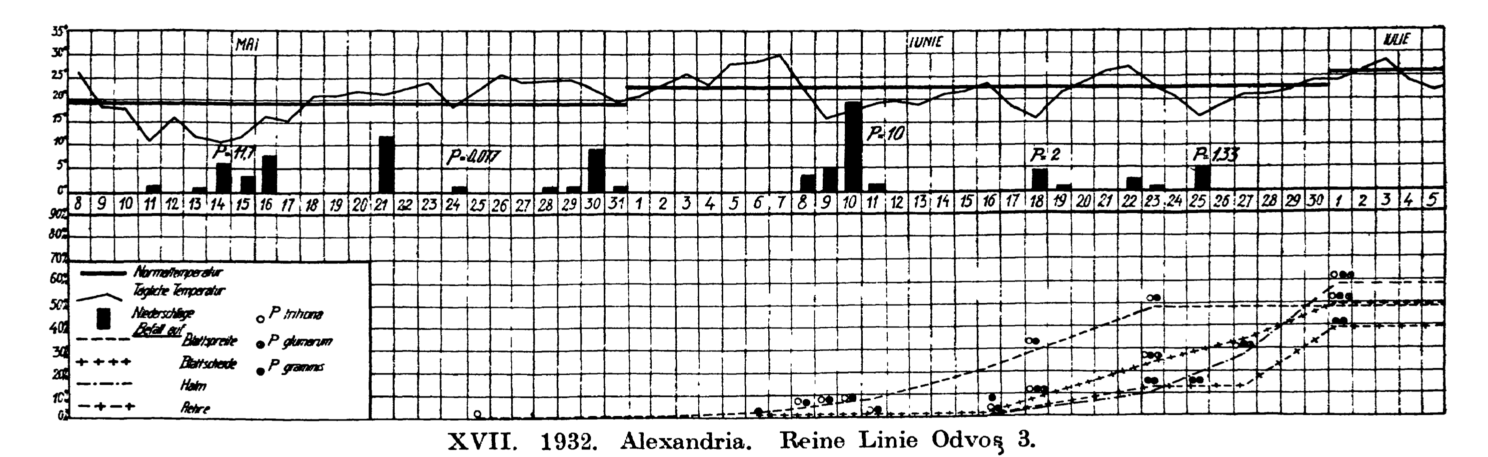
d) Odvoş 3 (Diagr. XVII, S. 291).

Pucc. triticina ist während der zweiten Depressionsperiode des Monats Mai erschienen, jedoch so schwach, daß am 25. Mai nur je eine einzige Uredosporenpustel auf den Blattspreiten 2 und 3 festgestellt werden konnte. Bis zur großen Depressionsperiode anfangs Juni, für welche der Prädispositionsindex P = 10 war, stockte der Rostbefall. Während dieser Depressionsperiode fand am 8., 9. und 10. Juni ein sukzessiver Befall durch *Pucc. triticina* und *Pucc. graminis* statt. Am 18. Juni erschienen neue Uredosporenpusteln und am 23. Juni Teleutosporenpusteln der *Pucc. graminis.* An diesem Tag erreichte die Infektion auf den Blattspreiten ihr Maximum. Auf den Blattscheiden und zwar auf Scheide I und II erschien am 6. Juni je eine einzige Pustel der *Pucc. graminis:* Der Hauptbefall an den Scheiden trat am 11. Juni ein, an welchem auch Pusteln der *Pucc. triticina* erschienen. Am 18. Juni zeigten sich auch Pusteln der *Pucc. glumarum.* Die maximale Intensität des Befalls auf den Scheiden trat am 1. Juli ein, an welchem sich die Uredosporenpusteln der *Pucc. glumarum* und *Pucc. graminis* in Teleutosporenpusteln umwandelten. Die Intensität des Rostbefalls auf den Scheiden war bei dieser Sorte größer als die Infektion auf den Blättern und war in erster Linie durch den Schwarzrost verursacht. Auf den Halmen erschienen am 16. Juni, zu Beginn der zweiten Depressionsperiode, die ersten Uredosporenpusteln der *Pucc. graminis* und der *Pucc. triticina.* Die Infektion nahm weiter zu, am 27. Juni erschienen auch Pusteln der *Pucc. glumarum.* Die Intensität der Infektion auf den

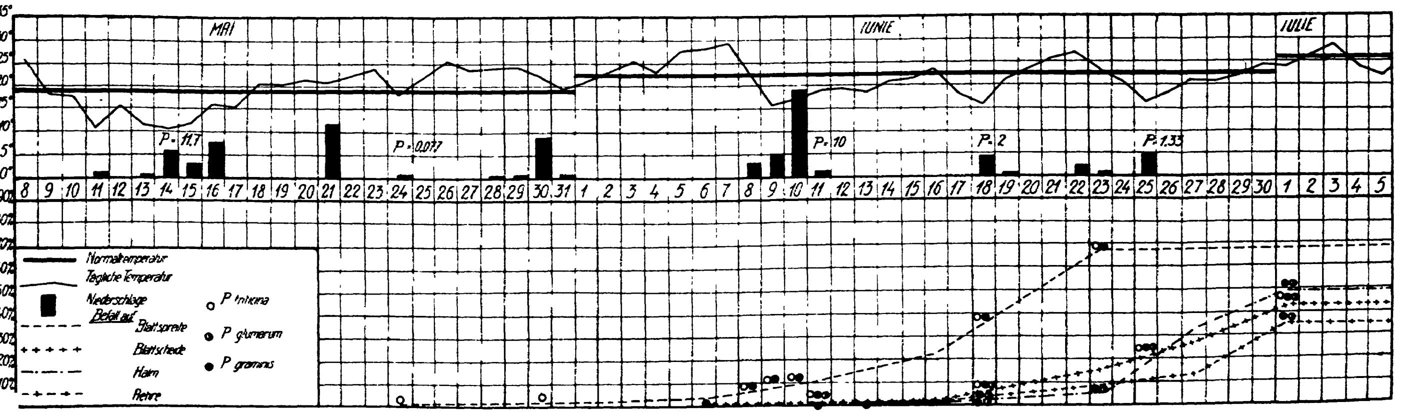
Halmen war größer als auf den anderen Organen und erreichte ihr Maximum — verursacht vor allem durch *Pucc. graminis* — am 1. Juli, an welchem die Teleutosporen des Gelb- und Schwarzrostes anfingen sich zu bilden. Auf den Ähren, und zwar auf Hüllspelzen und Grannen, erschien je eine Pustel schon am 2. Juni, die erste Benotung konnte aber erst am 16. Juni erfolgen. Von diesem Tage an nahm die Infektion rascher zu. Am 23. und 25. Juni — während der letzten Depressionsperiode im Juni — erschien hie und da eine Pustel der *Pucc. glumarum* und ebenfalls am 23. Juni habe ich auch auf der Ährenspindel einzelne Pusteln der *Pucc. graminis* festgestellt. Das Intensitätsmaximum des Befalls wurde am 1. Juli festgestellt und war in erster Linie durch Schwarzrost verursacht.

e) Sămânţa 117 (Diagr. XVIII, S. 291).

Auf den Blattspreiten wurden die ersten Uredosporenpusteln der *Pucc. triticina* am 24. Mai beobachtet und am 28. Mai konnten je 5 Pusteln auf den Blattspreiten II und III gezählt werden. Während der großen thermischen Depression anfangs Juni, für welche der Prädispositionsindex P = 10 betrug, sind am 8., 9. und 10. Juni *Pucc. graminis* und *Pucc. triticina* erschienen und haben sich mit steigender Intensität entwickelt. Ein neuer Befall, insbesondere durch *Pucc. graminis*, zeigte sich am 18. Juni, während der zweiten thermischen Depression des Monats Juni. Am 23. Juni, während der letzten thermischen Depressionsepoche, wurde der letzte Befall festgestellt. Damals erschienen auch Teleutosporen der *Pucc. graminis*. Auf den Blattscheiden wurde die erste Uredosporenpustel der *Pucc. graminis* am 6. Juni festgestellt. Die Hauptinfektion fand jedoch am 11. Juni — während der großen thermischen Depression des Monats Juni — statt, an welchem gleichzeitig Pusteln der *Pucc. graminis*, *Pucc. triticina* und *Pucc. glumarum* erschienen. Die größte Intensität war jedoch durch *Pucc. graminis* gegeben. Die Infektion nahm jedoch langsam zu, bis am 18. und 25. Juni je ein neues Auftreten von Uredopusteln verzeichnet wurde und an dem letztgenannten Tag sich auch Teleutosporen der *Pucc. graminis* und *Pucc. glumarum* zu bilden anfingen. Der Befall setzte sich bis zum 1. Juli fort und von da ab haben wir bis zur Ernte keine neue Uredosporenlager mehr feststellen können. Auf den Halmen erschien die erste Pustel von *Pucc. graminis* am 11. Juni. Ein stärkerer Befall war am 18. Juni zu verzeichnen, an welchem auch Pusteln von *Pucc. glumarum* erschienen, ein weiterer Befall fand am 23. Juni statt, an welchem dann Teleutosporen erschienen. Von da ab nahm die Invasion rasch zu bis zum 1. Juli, an welchem sie ihr Maximum erreichte. Die stärkste Infektion wurde auch hier durch *Pucc. graminis* hervorgerufen. Zu bemerken ist, daß bei dieser reinen Linie die Infektion auf den Halmen



XVII. 1932. Alexandria. Reine Linie Odvoș 3.

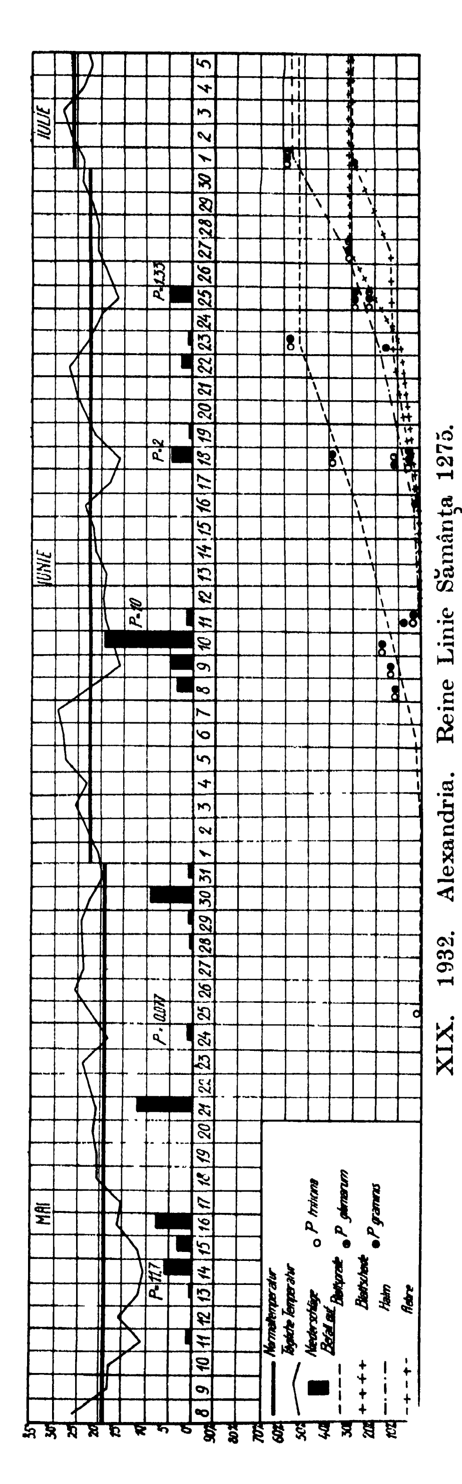


XVIII. 1932. Alexandria. Reine Linie Sâmânța 117.

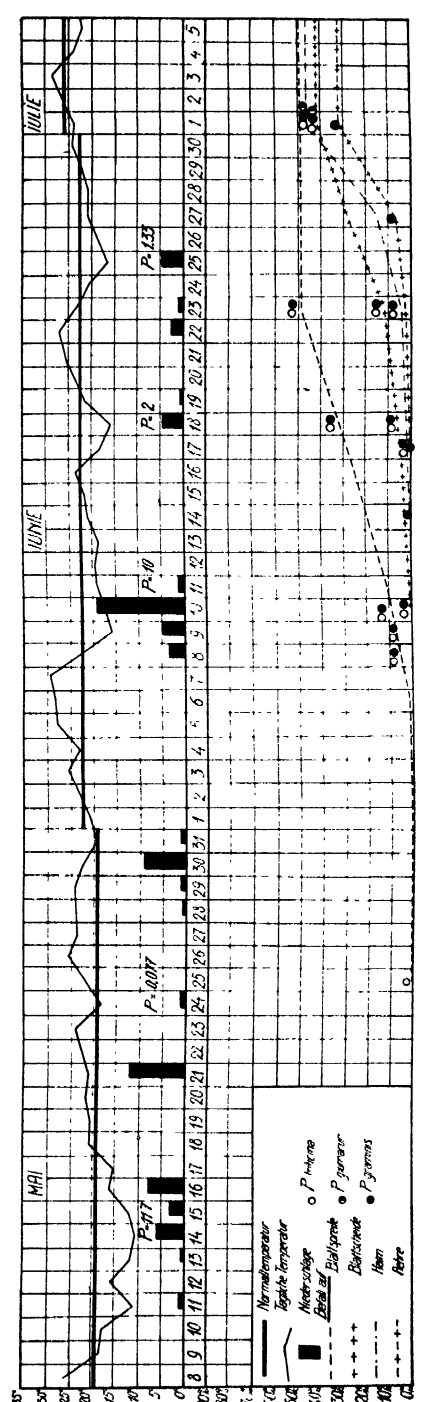
viel größer war als die auf den Blattscheiden und zwar war sie etwa ebenso groß wie auf den Blattspreiten. Auf den Ähren, Hüllspelzen und Grannen erschienen am 11. Juni einige Uredosporenpusteln der *Pucc. graminis*, am 18. Juni erschienen neue Pusteln dieser Rostart, daneben äußerst spärliche Pusteln der *Pucc. glumarum*. Von diesem Zeitpunkt ab bis zur Reife entwickelte sich vor allem *Pucc. graminis*, die das Maximum ihrer Infektion am 1. Juli erreichte. Die Teleutosporen erschienen auf den Ähren bei der Reife des Weizens. Am 23. Juni fand sich je eine Pustel auf der Ährenspindel.

f) Sămânţa 1275 (Diagr. XIX, S. 293).

Auf den Blattspreiten II und III wurden die ersten Pusteln der *Pucc. triticina* am 25. Mai beobachtet, also nach der Depressionsperiode vom 24. Mai, für welche der Prädispositionsindex P = 0,077 war. Die Infektion stockte während des ganzen Monats Mai und begann während der großen Depression anfangs Juni, für welche der Prädispositionsindex P = 10 war, rasch und intensiv fortzuschreiten. Am 8., 9. und 10. Juni erschienen zahlreiche Pusteln der *Pucc. graminis*, Pusteln der *Pucc. triticina* zeigten sich nicht mehr. Wir fanden gleichzeitig mit dem Auftreten des Schwarzrostes auch Teleutosporenlager der *Pucc. triticina*. Am 18. Juni fanden wir neue Uredosporenlager der *Pucc. graminis*, die sich langsam bis zum 23. Juni vermehrten, an welchem auch Teleutosporen dieser Rostart sich zeigten. Auf den Blattscheiden erschienen am 2. Juni die ersten Uredosporenpusteln der *Puc. graminis* und *Pucc. triticina*, am 18. Juni, während der zweiten thermischen Depression, erschienen Uredosporen der *Pucc. glumarum*, jedoch sehr spärlich, desgleichen am 25. Juni. Am 27. Juni erreichte der Befall seinen Kulminationspunkt. Die Hauptinfektion war jedoch durch den Schwarzrost hervorgerufen. Am 23. Juni erschienen Teleutosporen der *Pucc. graminis* und *Pucc. glumarum*. Auf den Halmen begann die Infektion am 11. Juni gleichzeitig mit derjenigen auf den Blattscheiden. Sie war anfangs jedoch ausschließlich durch *Pucc. graminis* vertreten. Am 18. Juni wurden auch spärliche Pusteln der *Pucc. triticina* beobachtet. Von diesem Tage an griff die Infektion rasch um sich bis zum 25. Juni, an welchem auch spärliche Uredosporenpusteln der *Pucc. glumarum* beobachtet wurden. Die Infektion nahm weiter zu und überholte diejenige auf den Blattscheiden und -spreiten bis zum 1. Juli, an welchem sie ihren Kulminationspunkt erreichte. Am 25. Juni wurden Teleutosporenlager der *Pucc. graminis* festgestellt. Auf den Ähren erschien *Pucc. graminis* am 16. Juni, während der zweiten thermischen Depressionsperiode des Monats Juni. Von diesem Tage ab nahm die Infektion auf den Ähren, Hüllspelzen und Grannen bis zum 23. Juni zu, an welchem sich neue Uredosporenlager zeigten. Das Maximum wurde am 1. Juli



XIX. 1932. Alexandria. Reine Linie Sămânța 1275.



XX. 1932. Alexandria. Reine Linie Balan 7.

erreicht. Am 23. Juni, an welchem sich je 3 Pusteln auch auf der Ährenspindel befanden, bildeten sich auf Hüllspelzen und Grannen auch Teleutosporen. Auf allen Organen war die maximale Infektion durch *Pucc. graminis* verursacht.

g) Bălan 7 (Diagr. XX, S. 293).

Auf den Blattspreiten dieser Sorte ist *Pucc. triticina* in Form von äußerst spärlichen Uredosporenlagern (1—2) am 25. Mai, nach der zweiten Depressionsperiode dieses Monats, erschienen. Die Infektion war so schwach, daß am 28. Mai auf den Blättern II und III kaum je 5 Pusteln gezählt werden konnten. Der Hauptbefall auf den Blattspreiten vollzog sich während der großen thermischen Depression anfangs Juni, für welche der Prädispositionsindex der Pflanzen P = 10 betrug. In der Tat erschienen am 8., 9. und 10. Juni sukzessiv zahlreiche Uredosporenpusteln der *Pucc. graminis*, die sich vermehrten, und solche der *Pucc. triticina.* Am 18. Juni fand ein zweiter Befall durch *Pucc. graminis* statt, während *Pucc. triticina* nicht mehr weiter um sich griff und Teleutosporen bildete. Der Befall der *Pucc. graminis* nahm zu bis zum 23. Juni, an welchem er sein Maximum erreicht und diese Rostart Teleutosporen bildet. Auf den Blattscheiden ist der Rost sehr viel später erschienen als auf den Blattspreiten und zwar konnte die erste Benotung am 10. Juni stattfinden, wenn ich auch schon am 6. Juni eine einzige Pustel auf den Scheiden der Blätter II und III feststellen konnte. Neben *Pucc. graminis* bildeten sich auch Uredosporenpusteln der *Pucc. triticina.* Der Befall nahm langsam zu, am 18. Juni erschienen weitere Pusteln der *Pucc. graminis*, während *Pucc. triticina* in das Dauerstadium mit Teleutosporen übergeht. Das Maximum der Infektion wurde am 1. Juli erreicht, an welchem ich auch Uredo- und Teleutosporenlager der *Pucc. glumarum*, jedoch ohne große Intensität, festgestellt habe und an welchem auch *Pucc. graminis* anfing Teleutosporen zu bilden. Bis zur Ernte sind die Roste auf den Blattspreiten dieser Sorte nicht mehr weiter fortgeschritten. Auf den Halmen dieser Sorte erschien der Rost am 14. Juni, während der großen thermischen Depression am Anfang dieses Monats, und war vertreten durch Uredosporenpusteln der *Pucc. graminis.* Nach diesem Zeitpunkt nahm die Infektion nur langsam zu, am 17. Juni zeigten sich auch Uredosporen der *Pucc. triticina.* Die Infektion machte keine großen Fortschritte bis zum 23. Juni, in der letzten thermischen Depression. Von da ab griff der Befall sehr rasch und heftig um sich und erreichte sein Maximum am 1. Juli, an welchem auch erhebliche Mengen Gelbrost, verursacht durch *Pucc. glumarum*, festgestellt wurden. Vom 23. Juni ab erfolgte die Umbildung der Uredosporenpusteln von *Pucc. graminis* in Teleutosporenpusteln. Die Infektion auf den Halmen war bei dieser Sorte größer als auf den Blättern und

wurde hauptsächlich durch *Pucc. graminis* verursacht. Auf den Ähren, Hüllspelzen und Grannen ist der Rost am 17. Juni erschienen und war vertreten durch *Pucc. graminis*. Die Infektion nahm sehr langsam zu bis zum 27. Juni, in der letzten thermischen Depressionsperiode. Von da ab griff die Infektion rasch um sich und erreichte ihr Maximum am 1. Juli.

h) American 15 (Diagr. XXI, S. 297).

Auf den Blattspreiten dieser Sorte erscheinen die ersten Pusteln der *Pucc. triticina* am 31. Mai. Eine starke Infektion fand jedoch während der Depression anfangs Juni statt, für welche der Prädispositionsindex P = 10 war, und zwar am 8., 9. und 10. Juni, als auch *Pucc. graminis* erschien. Von diesem Zeitpunkt ab griff die Infektion progressiv und rasch um sich, wobei ein neuer, für den Befall günstiger Zeitpunkt am 18. und 23. Juni eintrat, an welchem *Pucc. graminis* Teleutosporen bildete. Von da ab machte die Infektion auf den Blattspreiten keine Fortschritte mehr. Auf den Blattscheiden ist die Infektion sehr spät erschienen und zwar am 16. Juni, hervorgerufen durch *Pucc. graminis*. Am 18. Juni zeigten sich auch Uredosporen der *Pucc. triticina*. Die Infektion griff während der letzten Prädispositionsperiode des Monats Juni lebhaft weiter um sich und hatte ein Maximum am 27. Juni, verursacht durch *Pucc. graminis*. Auf den Halmen hat sich die Infektion bei dieser Sorte ebenfalls später gezeigt und zwar am 23. Juni in Form von spärlichen Uredosporenpusteln der *Pucc. graminis*, welche sich schrittweise und in kurzer Zeit vermehrt haben. Am 28. Juni kamen noch einzelne Pusteln der *Pucc. triticina* hinzu und in dem Zeitraum bis zum 1. Juli griff die Infektion rasch und progressiv um sich, wobei in geringem Maße auch noch *Pucc. glumarum* hinzukam. Die Hauptinfektion ist durch *Pucc. graminis* verursacht. Auf den Ähren erschien der Rost bei dieser Sorte sehr spät und zwar am 24. Juni, während der letzten Prädispositionsperiode dieses Monats. Die Infektion nahm langsam zu bis zum 27. Juni, von da ab rascher bis zum 1. Juli, an welchem sie ihr Maximum erreicht hat. Die ganze Zeit über war die Infektion auf den Ähren ausschließlich durch *Pucc. graminis* verursacht. Zu bemerken ist bei dieser Sorte, daß sie nur auf den Hüllspelzen vom Schwarzrost befallen wurde, Grannen und Ährenspindel blieben ohne Befall. Die Tatsache, daß die Infektion an den Ähren und Halmen so spät erschienen ist, hat bewirkt, daß der Ertrag dieser Sorte weniger litt als der der anderen Sorten.

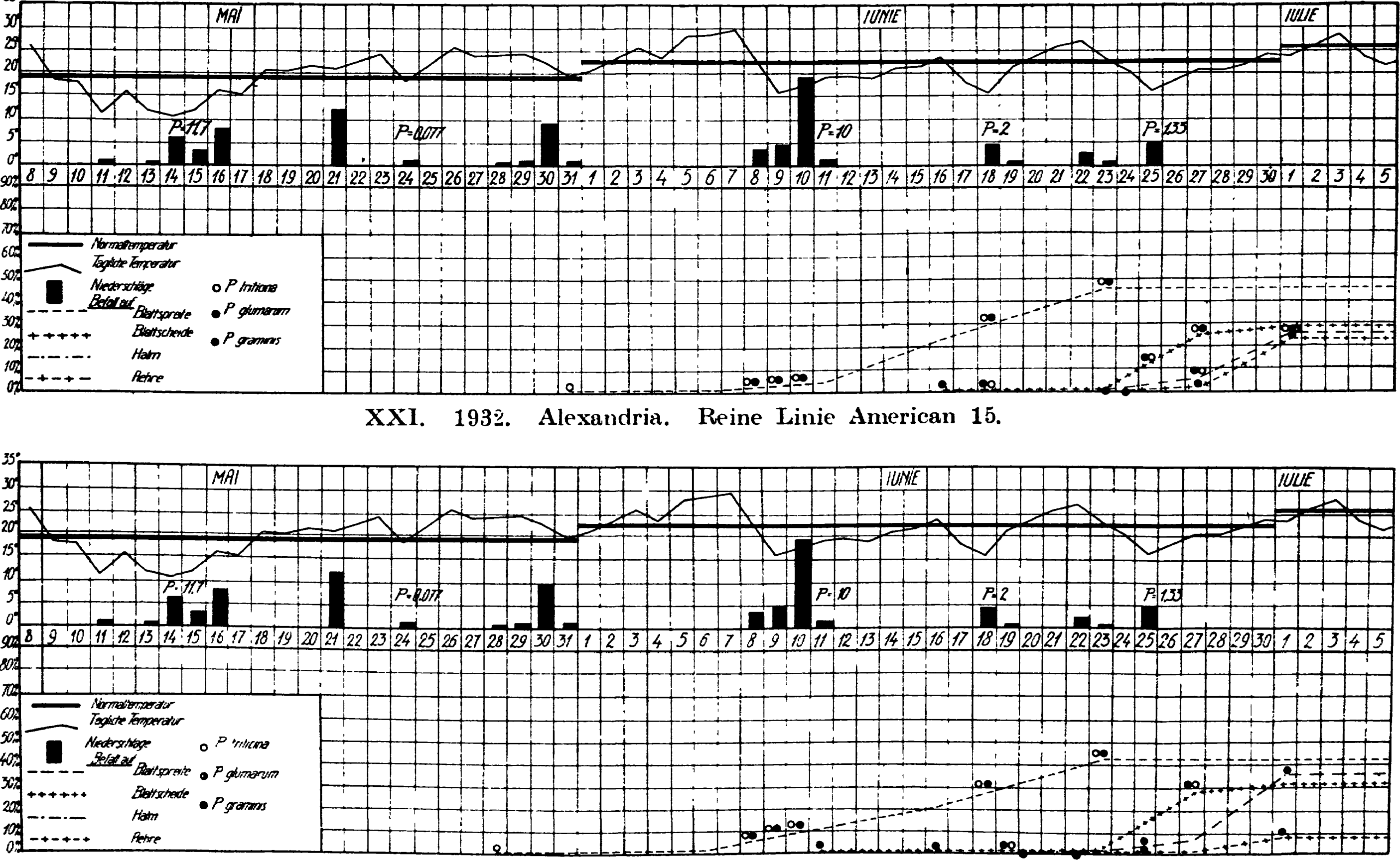
i) American 26 (Diagr. XXII, S. 297).

Auf den Blattspreiten dieser Sorte wurde das Erscheinen der ersten Pusteln von *Pucc. triticina* am 28. Mai beobachtet, die Infektion zeigte

aber keine Tendenz weiter um sich zu greifen bis zur ersten Prädispositionsperiode des Monats Juni. Am 8., 9. und 10. Juni fand sukzessiv und progressiv wiederholt Befall statt und es erschienen zahlreiche Uredosporenlager von *Pucc. triticina* und *Pucc. graminis*. Von da ab nahm die Infektion rasch zu, wobei am 18. Juni ein neuer Befall zu verzeichnen ist. An diesem Tage hörte der Befall durch *Pucc. triticina* auf und sie bildete Teleutosporen. *Pucc. graminis* entwickelte sich weiter bis zum 23. Juni, an welchem auch sie Teleutosporen bildete, sodaß die Infektion auf den Blattspreiten stockte. Auf den Blattscheiden wurden die ersten Pusteln der *Pucc. graminis* während der ersten Depressionsperiode des Monats Juni festgestellt und zwar am 2. Juni. Die Infektion auf den Blattscheiden stockte bei dieser Sorte, es wurden nur einige Pusteln von *Pucc. triticina* am 19. Juni, in der zweiten Prädispositionsperiode, beobachtet. Die Infektion griff während der letzten Prädispositionsperiode rasch um sich. Sie war durch *Pucc. graminis* verursacht und erreichte ein Maximum am 27. Juni, an welchem Teleutosporen erschienen. Von da ab stockte die Infektion vollkommen. Auf den Halmen erscheint auch bei dieser Sorte, wie bei der vorigen, der Rost spät, und zwar am 19. und 20. Juni. Er ist vertreten durch *Pucc. graminis*, welcher am 25. Juni einen neuen Befall hervorrief. Vom 27. Juni ab nimmt die Infektion sehr rasch zu und erreicht ein Maximum am 1. Juli, an welchem sich Teleutosporen bildeten und von welchem ab keine neuen Uredosporenlager mehr beobachtet werden. Auch auf den Ähren ist der Rost sehr spät erschienen, am 22.—23. Juni, dem Beginn der letzten Prädispositionsperiode. Er zeigte sich an den Hüllspelzen und war nur durch *Pucc. graminis* vertreten. Eine sehr schwache Erhöhung der Zahl der Uredosporen ist am 25. Juni zu verzeichnen, an welchem sogar Teleutosporen erscheinen. Das Maximum der Infektion auf den Ähren wurde am 1. Juli erreicht. Auf dieser Sorte war der Befall auf den Ähren viel kleiner.

i) Lokalsorte (Diagr. XXIII, S. 299).

Auf den Blattspreiten erschien die erste Pustel von *Pucc. triticina* am 24. Mai und erst am 28. Mai zeigte sich eine weitere Pustel. Diese durchaus unwesentliche Infektion stockte bis 8., 9. und 10. Juni. In diesen Tagen fand sukzessiver und progressiver Befall von *Pucc. triticina* und *Pucc. graminis* statt. Von da ab stieg die Infektion progressiv und zeigte neue Uredosporen am 18. Juni. Das Maximum wurde am 23. Juni erreicht, während der letzten Prädispositionsperiode. Von da ab bildete *Pucc. graminis* Teleutosporen und entwickelte sich nicht mehr weiter. Der Hauptbefall war durch *Pucc. graminis* verursacht. Auf den Blattscheiden erschien die Infektion am 2. Juni, während der großen Prädispositionsperiode dieses Monats, und war verursacht durch *Pucc.*

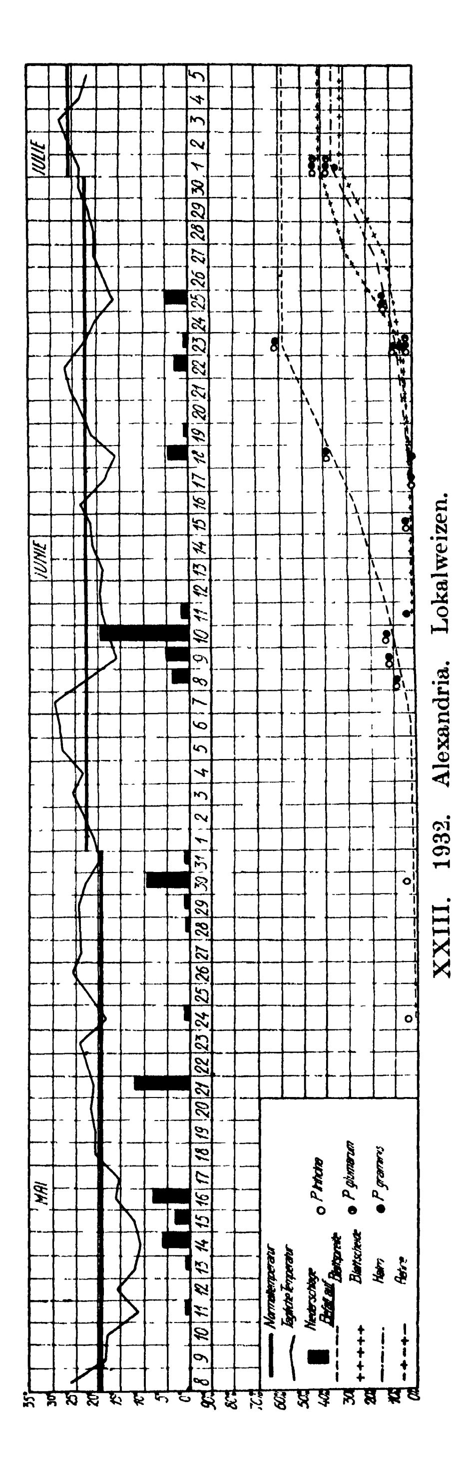


XXI. 1932. Alexandria. Reine Linie American 15.

XXII. 1932. Alexandria. Reine Linie American 26.

graminis, gegen Ende dieser Periode auch noch durch *Pucc. triticina*. Die Infektion nahm langsam zu, am 23. Juni wurden auch spärliche Uredosporenpusteln der *Pucc. glumarum* festgestellt. Von diesem Tage an nahm die Infektion rasch zu und erreichte ein Maximum am 1. Juli, an welchem neue Uredosporenlager nicht mehr erschienen, dagegen bildeten sich Teleutosporenlager. Auf den Halmen erschien die Infektion am 17. Juni, während der zweiten Prädispositionsperiode dieses Monats, und war in erster Linie durch *Pucc. graminis*, in zweiter Linie durch *Puccinia triticina* verursacht. *Pucc. triticina* vermehrte sich nicht mehr weiter, sondern bildete Teleutosporen, *Pucc. graminis* bildete neue Uredosporenlager am 23. Juni. Am 25. Juni erscheinen die ersten Pusteln auch von *Pucc. glumarum*. Der Hauptbefall auf den Halmen rührt von *Pucc. graminis* her, welcher bis zum 1. Juli zunahm. An diesem Tage bildete sie Teleutosporen und neue Uredosporenlager erschienen nicht mehr. Von diesem Tage ab bildete auch *Pucc. glumarum* Teleutosporen. Auf den Ähren erschien die Infektion, die durch *Pucc. graminis* vertreten war, mit spärlichen Uredosporenpusteln auf den Hüllspelzen (nicht auf Grannen und Spindel) am 18. Juni, neue Pusteln erschienen am 23. Juni, während der letzten Prädispositionsperiode, an welcher ich je eine Pustel auch auf der Ährenspindel feststellte. Von da ab nahm die Anzahl der Pusteln auf den Hüllspelzen, Grannen und Spindeln zu und erreichte ein Maximum am 1. Juli, an welchem sie Teleutosporen bildete und die Infektion stockte.

Zusammenfassend kann man sagen, daß die ungewöhnlich große Infektion, welche im Jahre 1932 das Getreide in der Gegend von Alexandria (und im ganzen Lande) zeigte, unter anderem auch auf dem besonderen Prädispositionszustand beruhte, in welchem sich der Weizen infolge der häufigen, von reichlichen Niederschlägen begleiteten thermischen Depressionsperioden befand. Auf diese folgten dann Perioden höherer Temperatur, welche die Entwicklung der Roste auf der Pflanze begünstigen. Dies wurde noch unterstützt durch die große atmosphärische Feuchtigkeit, welche wahrhaft äquatoriale, für die Entwicklung des Rostes außerordentlich günstige Bedingungen geschaffen hatte, vor allem auch für den Schwarzrost, der den größten Schaden verursachte. Die verschiedenen Sorten reagierten bezüglich ihrer Prädisposition für die Infektion mit Rost verschieden, aber nicht eine einzige reine Linie hat sich immun gezeigt. Weniger prädisponiert waren die Sorten American 15 und American 26. Bei diesen fand die Infektion später statt als bei den anderen Sorten und infolge ihrer Frühreife kamen sie während der letzten Prädispositionsperiode zur Reife. Die infolge der thermischen Depressionen des Juni gegebenen Prädispositionsperioden waren dieselben, welche auch das Erscheinen des Gelbrostes und vor allem des Schwarzrostes herbeiführten. Von den 6 Jahren, während welcher



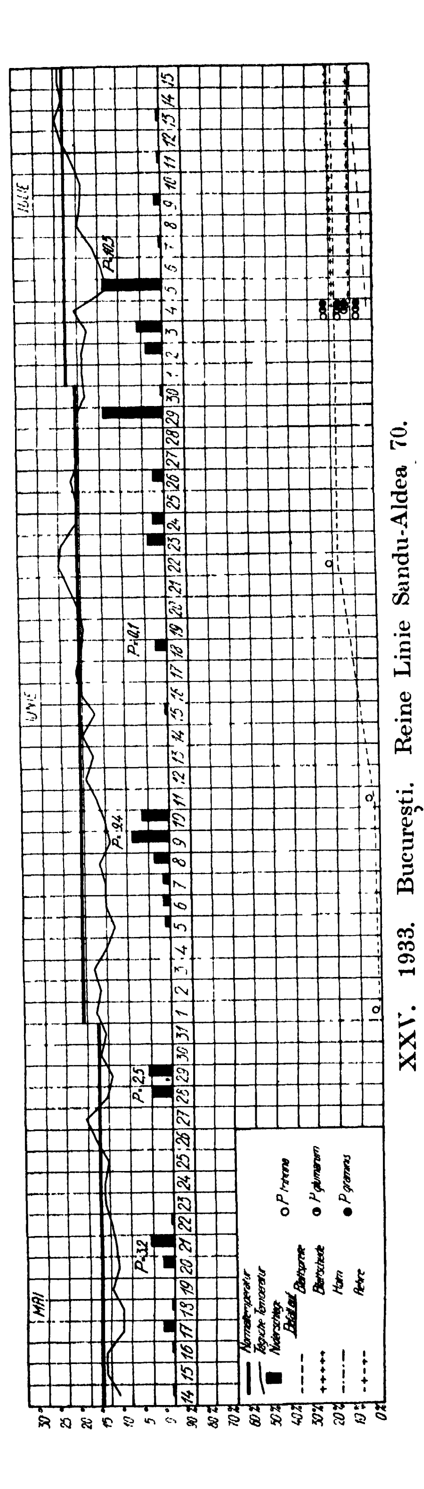
XXIII. 1932. Alexandria. Lokalweizen.

XXIV. 1933. Bucureşti. Reine Linie Sandu-Aldea 53.

die Entwicklung des Rostes auf Getreide näher verfolgt wurde, war kein Jahr, in welchem der Prädispositionsindex im Juni P = 10 erreicht und in welchem so viele Prädispositionsperioden festgestellt wurden als in diesem Jahr. Der Stand des Wetters im Monat Mai hat nur für das Erscheinen des Braunrostes Bedeutung, da aber die Prädispositionsepoche dieses Monats in den Monatsanfang fiel, an welchem die Bedingungen für die Entwicklung des Rostes ungünstig sind, so hat er keine große Wirkung auf das Erscheinen der Roste ausgeübt.

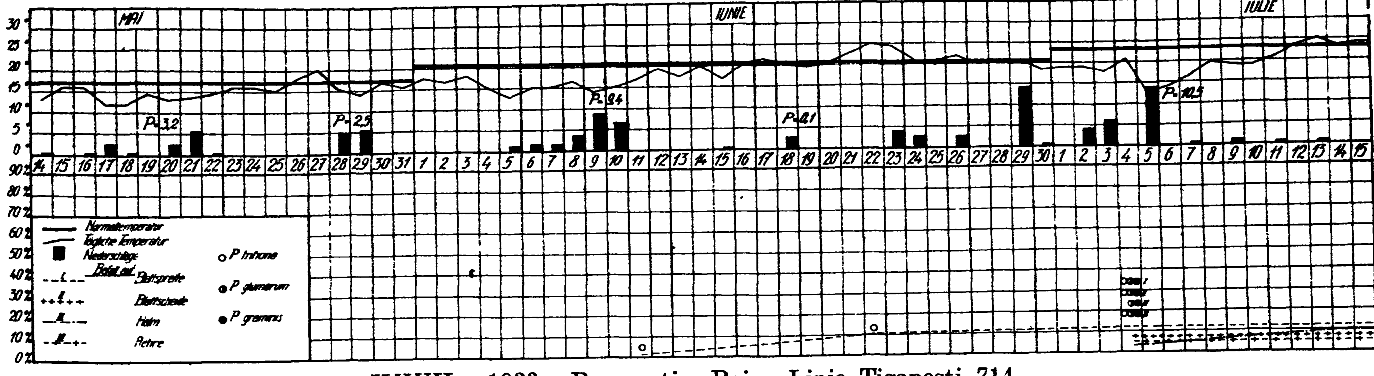
Jahr 1933.

Die Beobachtungen wurden in der Gegend von Bukarest auf folgenden reinen Weizenlinien vorgenommen: Sandu-Aldea 53, Sandu-Aldea 70, Mercurea Ciucului 122, Tiganesti 714, Tiganesti 653, Sâmânța 117, Sâmânta 1252, American 15, American 26 und Banater Lokalweizen. Infolge der tiefen Temperatur der zweiten Maihälfte, der ersten Junihälfte und der ersten Julihälfte war die Vegetation der wilden und der Kulturpflanzen um etwa einen Monat verspätet. Infolge der tiefen Temperatur in dieser Zeit machte die Rostinfektion anfangs keine Fortschritte, nicht einmal bei den Arten, die im Herbst 1932 mit *Pucc. triticina* infiziert waren. Der Monat Mai dieses Jahres kommt für die Begünstigung der Rostinfektionen auf Weizen nicht in Betracht, obwohl zwei thermische, von Niederschlägen begleitete Depressionsperioden zu verzeichnen waren und zwar zwischen 14. und 25. und zwischen 28. und 30. Mai, in welchen der Prädispositionsindex P = 3,2 bzw. P = 2,5 betrug. Der Weizen, der im Herbst mit *Pucc. triticina* nicht infiziert worden war, blieb auch im Laufe dieses Monats vollkommen frei von Infektion. Der Weizen, der im Herbst von *Pucc. triticina* befallen war, wie z. B. die Sorten Sandu-Aldea 70, Mercurea Ciucului 122, American 26 und die Banater Lokalsorte, wies Ende Mai Infektionen mit Braunrost auf, deren erste Benotung am 1. Juni vorgenommen werden konnte. Die Beobachtungen dieses Jahres, wie auch die der vorhergehenden Jahre, haben uns gezeigt, daß das Überwintern des Braunrostes in Form von Uredosporen und Myzel möglich ist. Dies ist bei den anderen beiden Rostarten in dem Klima unseres Landes nicht der Fall. Auch in diesem Jahre haben die Sorten, welche im Herbst des Jahres 1932 Pusteln von *Pucc. glumarum* und *Pucc. graminis* aufwiesen, diese beiden Rostarten im Mai und anfangs Juni 1933 nicht mehr gezeigt. Für das Auftreten und die Entwicklung des Rostes auf Weizen im Jahre 1933 ist die von reichlichen Niederschlägen begleitete thermische Depression anfangs Juni wichtig. Der Prädispositionsindex für diese Zeit war sehr groß, er betrug P = 9,4. Während dieser Periode erscheint auf den Blattspreiten aller Weizenarten Braunrost, dessen Entwicklung progressiv fortschreitet bis zum 22.—23. Juni. Von da ab erscheinen auf keiner

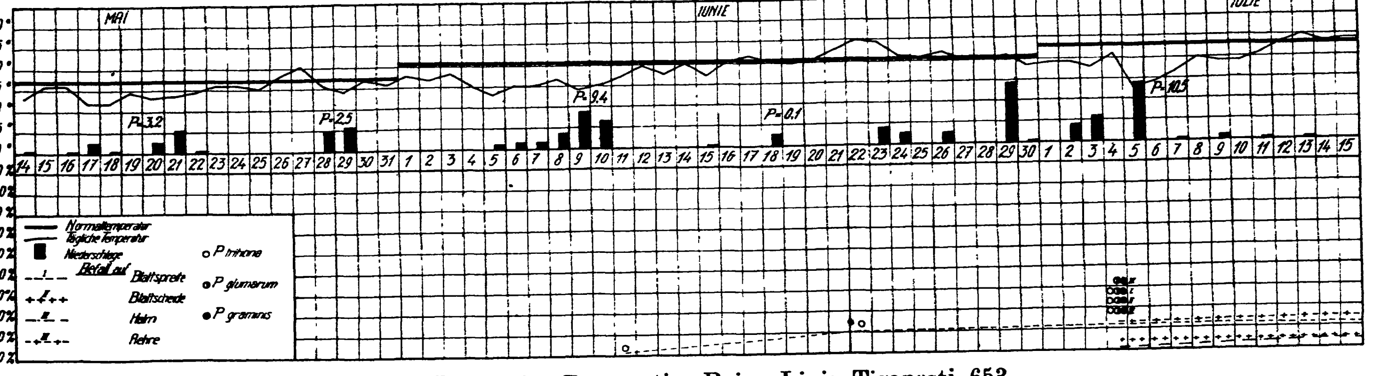


XXV. 1933. Bucureşti. Reine Linie Sandu-Aldea 70.

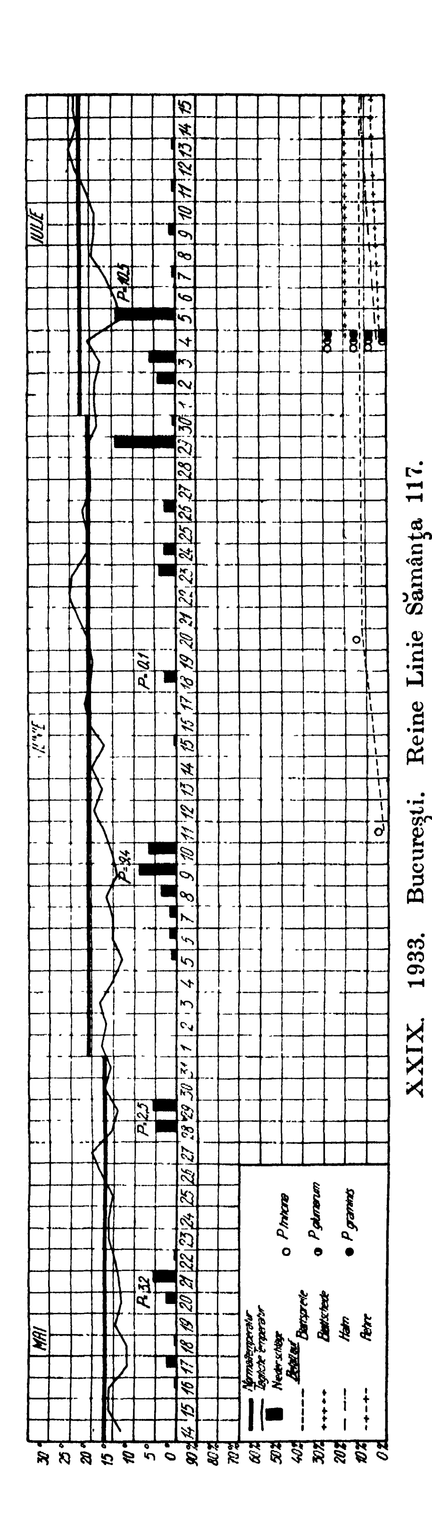
XXVI. 1933. Bucureşti. Reine Linie Mercurea-Ciucului 122.



XXVII. 1933. Bucureşti. Reine Linie Tiganesti 714.

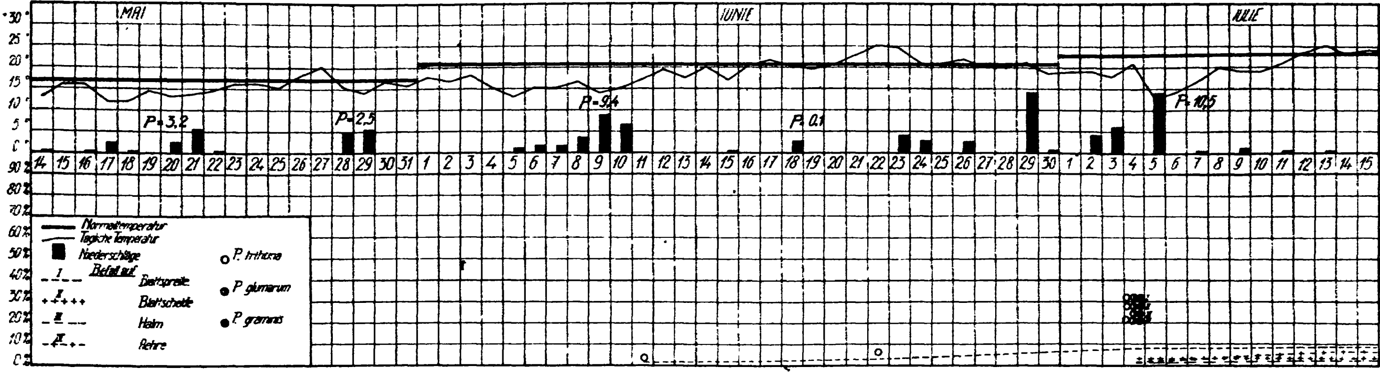


XXVIII. 1933. Bucureşti. Reine Linie Tiganesti 653.

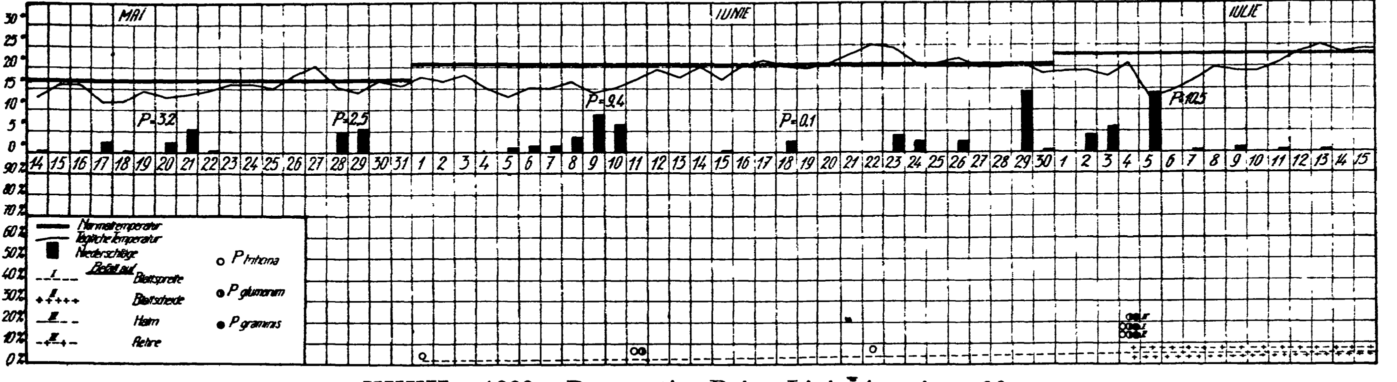


XXIX. 1933. Bucureşti. Reine Linie Sămânţa 117.

XXX. 1933. Bucureşti. Reine Linie Sămânţa 1252.



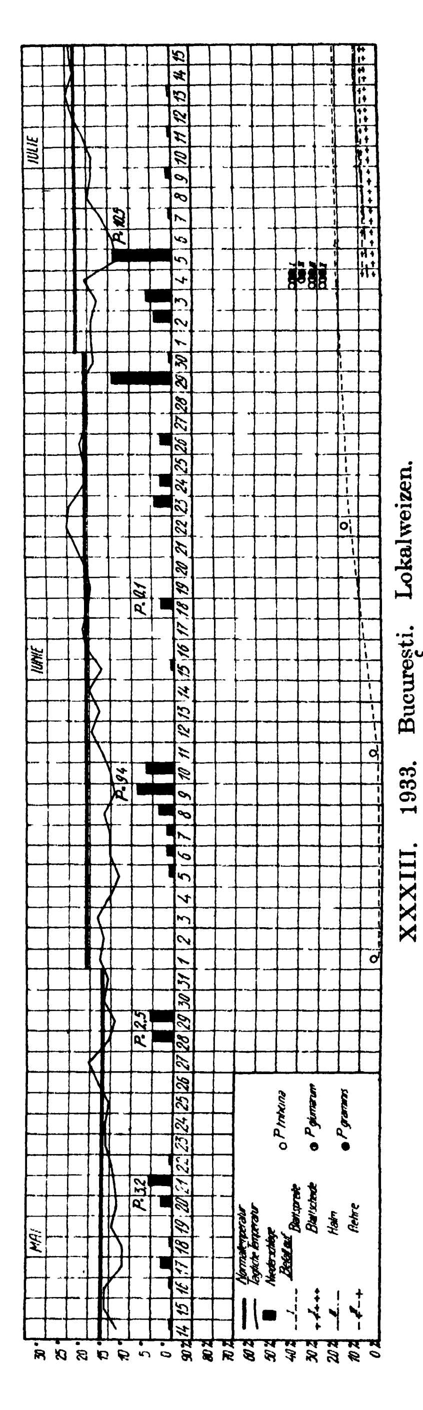
XXXI. 1933. București. Reine Linie American 15.



XXXII. 1933. București. Reine Linie American 26.

Sorte mehr neue Pusteln. Die verschiedenen Sorten wiesen im Laufe dieser langen Periode verschiedene Empfindlichkeit auf, die Stärke des Befalles war verschieden. Am stärksten waren die Sorten Sandu-Aldea 53, Mercurea Ciucului 122 und die Banater Lokalsorte befallen. (Diagr. XXIV, S. 299, XXVI, S. 301, XXXIII, S. 305.)

Die zweite Infektionsperiode ist durch den Prädispositionszustand des Weizens gegeben, der eine Folge der von Niederschlägen begleiteten thermischen Depressionsperiode der ersten 10 Tage des Juli war, als der Prädispositionsindex noch höher war und zwar P = 10,5. Auf Grund dieses Prädispositionszustandes und der für das Auftreten und die Entwicklung des Rostes günstigen Bedingungen erschienen auf allen Organen — Blattspreite, Blattscheide, Hüllspelzen, Grannen, Ährenspindel — *Pucc. glumarum* und *Pucc. graminis*. Letztere hat sich auf allen Sorten entwickelt. Die Sorte Sandu-Aldea war am stärksten durch *Pucc. glumarum* befallen, die sich bei dieser Sorte sogar auf den Körnern fand. Die verschiedenen Sorten haben im Laufe dieser Prädispositionsperiode verschieden reagiert. Die Infektion zeigte sich proportional dem verschiedenen Prädispositionszustand der einzelnen Sorten. Am stärksten befallen waren die Sorten Sandu-Aldea 70, Mercurea Ciucului 122, Sămânța 117 und Banater Lokalweizen (Diagr. XXV u. XXVI, S. 301, XXIX, S. 303, XXXIII, S. 305). Am schwächsten befallen, also auch



XXXIII. 1933. Bucureşti. Lokalweizen.

weniger von der thermischen Depression und den Niederschlägen beeinflußt waren die Sorten American 15 und American 26 (siehe Diagramme XXXI und XXXII, S. 304).

Auch in diesem Jahre stellen wir ein Zusammenfallen des Prädispositionszustandes, verursacht durch die von Niederschlägen begleitete thermische Depression, und dem Auftreten und der Entwicklung des Rostes fest. Die Intensität des Befalles ist dem Werte des Prädispositionsindexes proportional. Im Jahre 1933 war die Rostinfektion in unseren Versuchsparzellen sehr viel schwächer als auf freiem Felde, insbesondere der Schwarzrost war sehr viel schwächer vertreten. Auf freiem Felde zeigte in diesem Jahre der Schwarzrost Kontinuität mit dem Schwarzrost des Vorjahres. Dort wo die Wirtspflanze — *Berberis vulgaris* — gedeiht und häufig vorkommt, wurde sie im Laufe des Mai durch die Basidiosporen, die sich aus dem Promyzel der Teleutosporen bildeten und im Boden eingelagert waren, stark befallen. Im Laufe des Juli wiederum verursachten die auf der Berberitze befindlichen Aecidiosporen starke Infektionen auf den Weizen dieser Gegenden. So war z. B. längs der Karpathen nördlich von Bukarest, wo die Berberitze sehr häufig ist, die Intensität des Befalles mit *Pucc. graminis* sehr groß und verursachte Schäden von 30—50 %. Diese Infektion ist durch die Infektion des Vorjahres verursacht, wobei die Berberitze als Zwischenwirt diente.

Zusammenfassung.

Die Prädisposition der Weizen durch den Einfluß der äußeren Faktoren spielt eine höchst wichtige Rolle für den Rostbefall. In dem beiliegenden Studium haben wir uns mit den prädisponierenden Einflüssen für Weizenrostbefall, der Bodenreaktion, den physikalischen Eigenschaften des Bodens und der umgebenden Temperatur und Feuchtigkeit befaßt.

I. Einfluß der Bodenreaktion.

Aus der Art und Weise wie der Rost auf Weizen von verschiedenen Böden in Erscheinung getreten ist, kann man keinen Schluß auf die prädisponierende Rolle, die die Bodenreaktion bei dem Auftreten und der Verbreitung des Rostes spielt, ziehen. Im allgemeinen kann man sagen, daß auf Böden mit neutraler oder alkalischer Reaktion der Weizen nicht von Braunrost befallen wird; im Jahre 1932 hatte jedoch der Schwarzrost die größte Ausdehnung und Intensität auf diesen Böden erreicht.

II. Einfluß der physikalischen Eigenschaften des Bodens.

In den Böden Rumäniens beträgt die Wasserkapazität nie mehr als 4[illegible] und variiert in sehr engen Grenzen. Aus der mittleren Wasser-

kapazität der Böden läßt sich kein Schluß auf eine besondere, von diesem physikalischen Faktor herrührende Prädisposition des Getreides für Rost herleiten. Jedoch weisen in niederschlagsreichen Jahren (z. B. das Jahr 1932) die Sandböden, welche eine große Wasserkapazität haben, weit mehr Rost auf als Tschernosiom oder Waldböden, selbst wenn sie sich in geringer Entfernung von einander befinden.

Die physikalischen Faktoren des Bodens (Wasserkapazität, Dispersionsgrad, sowie zu große Reihenentfernung, Hacken des Weizens), die ein außergewöhnliches Wachstum der Pflanzen begünstigen, tragen dazu bei, diese für Rostinfektion zu prädisponieren. Die gute Bearbeitung des Bodens im Herbst, welche in dieser trockenen Zeit des Klimas Rumäniens eine größere Wasseraufnahme sicherstellt, ist außerordentlich wichtig für die Pflanze und vermindert die Infektion im Herbst und im nächsten Jahr, indem sie die Bestockung begünstigt. Gute Bestockung erhöht die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen Gelb- und Braunrost.

III. Einfluß der Temperatur und der Feuchtigkeit.

Die Temperatur allein äußert ihre prädisponierende Wirkung in der Natur nicht, wenn nicht gleichzeitig gewisse Feuchtigkeitsbedingungen erfüllt sind. Die Rostinfektion findet nur dann statt, wenn Temperatur und Feuchtigkeit das Keimen der Pilzsporen und das Wachstum des Myzeliums begünstigen und andererseits die naturgegebene Disposition des Weizens beeinflussen. Die Folgerungen der früheren Forschungen über die Rolle der Temperatur und der Feuchtigkeit als prädisponierende Faktoren der Weizen für Rostinfektion sind verschieden, um so weniger kann man eine gültige Zusammenfassung daraus ziehen.

Aus diesem Grunde habe ich dieses Problem der Ökologie der Rostparasiten auf Getreide mit großer Aufmerksamkeit verfolgt. Ich habe mich seit dem Jahre 1928 bis heute während der ganzen Vegetationszeit des Weizens, vor allem im Sommer, mit dem Einfluß der Temperatur und der Feuchtigkeit als die Rostempfindlichkeit des Weizens erhöhende Faktoren befaßt. Da aber weder die Temperatur noch die Feuchtigkeit für sich allein den Weizen beeinflussen kann, sondern nur, wenn sie in bestimmten gegenseitigen Beziehungen stehen, habe ich beide gleichzeitig untersucht.

Bezeichnen wir mit

P = den Prädispositionsindex der Getreide für Rost,

U = die Niederschlagsmenge in der Infektionsepoche,

T = die Temperaturdifferenz zwischen der Normaltemperatur des betreffenden Monats und der tiefsten Temperatur der ther-

mischen Depressionsepoche, in der die Infektion stattfindet, und

K = eine charakteristische Konstante des jeweiligen Monats, welche das Verhältnis der Normaltemperatur des betreffenden Monats zu der geringsten Niederschlagsmenge — angenommen mit 1 mm — darstellt,

so können wir den Prädispositionsindex des Weizens in Abhängigkeit von Temperatur und Feuchtigkeit nach folgender Formel bestimmen:

$$P = \frac{U \times T}{K}$$

Die Werte von K für die Gegenden von Bukarest und Alexandria (Donauebene), wo wir unsere Beobachtungen gemacht haben, sind nachstehend wiedergegeben:

Monate	K in der Gegend von Bukarest	K in der Gegend von Alexandria
Mai	16,9	19,3
Juni	20,5	22,4
Juli	22,2	—

Abschließend stellen wir fest, daß der Prädispositionsindex der Pflanzen, welcher durch die von Niederschlägen begleiteten thermischen Depressionen der Monate Mai und Juni gegeben ist, eine entscheidende praktische Bedeutung für das Erscheinen der Roste und die Intensität des Befalles hat. Je größer der Index ist, um so mehr ist Infektion zu befürchten und um so mehr steigt die Intensität des Rostbefalles. Desgleichen ist Infektion um so mehr zu befürchten und die Intensität des Befalles steigt um so höher, je größer die Anzahl der von Niederschlägen begleiteten thermischen Depressionsperioden während dieser beiden Monate ist. Die thermischen Depressionen des Monats Mai haben keine Bedeutung für das Erscheinen des Schwarz- und Gelbrostes, wie groß auch immer der Wert des Prädispositionsindexes sein mag, sondern sie beeinflussen nur das Erscheinen des Braunrostes auf Getreide. Die thermischen Depressionen des Monats Juni sind für das Erscheinen und die Verbreitung des Schwarz- und Gelbrostes am wichtigsten und sie beeinflussen auch die Zunahme der Infektion mit Braunrost. Der Wert des Prädispositionsindexes in diesem Monat ist von ausschlaggebender Bedeutung. Für den Schwarz- und Gelbrost hat aber nicht nur der Wert des Prädispositionsindexes im Monat Juni eine besondere Bedeutung, sondern auch die wiederholte Aufeinanderfolge von Prädispositionsperioden mit Perioden höherer Temperatur, wodurch bewirkt

wird, daß die einmal eingetretene Infektion weiter um sich greift. Für die progressive Entwicklung des Braunrostes ist der Wechsel dieser Perioden nicht von so großer Bedeutung, obwohl auch sein Erscheinen durch das Vorhandensein einer thermischen Depressionsperiode bedingt ist.

Aus den obigen Ausführungen läßt sich ferner noch folgende allgemeine Tatsache ableiten. Die Temperatur für sich allein kann ohne Hinzukommen der Feuchtigkeit die natürliche Widerstandsfähigkeit des Weizens nicht beeinflussen. Temperatur und Feuchtigkeit zusammen vermögen aber die natürliche Widerstandsfähigkeit erheblich zu ändern und sind richtunggebend für das Erscheinen und die Verbreitung der Rostinfektionen. Wenn wir auch Temperatur und Feuchtigkeit als Vegetationsfaktoren in ihrer Wirkung auf die verschiedenen Funktionen der Pflanzen getrennt untersuchen können, so müssen sie als Prädispositionsfaktoren unbedingt zusammen betrachtet werden, da sie gleichzeitig und nebeneinander wirken. Temperatur und Feuchtigkeit zusammen bilden den wichtigsten Prädispositionsfaktor des Getreides für Rost. Dieser Faktor sei mit einem allgemeinen Ausdruck als thermohydrischer Faktor bezeichnet, seine Wirkung auf die Pflanzen als thermohydrischer Prädispositionsindex.

Blattfleckenkrankheit des Götterbaumes Ailanthus glandulosa Desfont.

Mitteilung von Professor von Tubeuf.

Mit 4 Abbildungen.

Der Götterbaum ist in Mitteleuropa ein in Parkanlagen viel verbreiteter Zierbaum, der auch in wärmeren Lagen des alten Österreich[1]) und im westlichen Frankreich[2]) forstlich kultiviert und zur Kultur empfohlen wurde.

Über sein Gedeihen sagt schon Willkomm in seinem trefflichen Werke „Forstliche Flora", 2. Auflage von 1887, S. 816 (Leipzig, Wintersche Verlagshandlung):

„In Dalmatien, wo der Götterbaum schon seit langer Zeit als Alleebaum kultiviert worden, findet man (z. B. auf den Festungswällen von Zara) 40 bis 50jährige Stämme von 15—18 m Höhe und 70 cm Stammdurchmesser. Er wird

[1]) Vergl.: Über die Kultur des Götterbaumes in Österreich und deren Resultate: Österr. Centralblatt für das gesamte Forstwesen 1877, S. 214, 327, 536. 1878, S. 91. 1880, S. 9 und Hempels Österr. Forst-Ztg. 1883, S. 234.

[2]) P. Gony in Revue des Eaux et Forêts; cit. von Ing. J. Podhorsky, Allgem. Forst- und Jagdztg. 1927, S. 162.

aber dort selten über 40 Jahre alt und stirbt dann plötzlich ab, nachdem er zuvor durch seine Wurzelausschläge für zahlreiche Nachkommenschaft gesorgt hat, so daß von einigen Bäumen binnen kurzem ein geschlossener junger Wald entsteht. Eignet sich dort deshalb ganz vorzüglich zur Vorkultur für die Aufforstung verkarsteter Flächen, zumal da er auch die sommerliche Regenlosigkeit vorzüglich erträgt. Auf tiefgründigem frischem, nicht humusarmem Sandboden bei mildem Klima gedeiht er auch vortrefflich im Walde, in Laubholzbestände eingesprengt und namentlich an Bestandesrändern. Im Walde des Grafen Ciraky (Stuhlweißenburger Comitat) existierten schon 1883 nach Oberforstmeister William Rowland ganze Bestände und Forste des Götterbaumes, die bereits mannbar waren, sowie viele eingesprengte Bäume. Er wird dort binnen 4—5 Jahren 4—5 m hoch und erlangen Stockausschläge im ersten Jahre schon 2 m Länge."

H. Mayr (Fremdländische Wald- und Parkbäume für Europa, 1906, S. 445) gibt an: „Im Fagetum friert der Trieb alle Winter zurück; dennoch kommt der Baum allmählich in die Höhe. Der strenge Winter 1879/80 mit — 30 ° C und darunter hat fast alle Götterbäume in Mitteleuropa getötet".

Eine so weit gehende alljährliche Frostbeschädigung, wie sie H. Mayr angibt, kann ich nicht bestätigen. Ich habe den Götterbaum aus Samen im Garten der forstlichen Versuchsanstalt in München gezogen und festgestellt, daß die Schosse junger Pflanzen, welche wie Spargel aus der Erde sich erheben, ebenso die Enden von oberen („unausgereiften") Schoßteilen erfrieren, wie es auch Langtriebe, welche sich nach Verletzungen (Beschneiden usw.) bilden, tun. Die gefährdete Jugendzeit kann in unserem rauhen Klima also jahrelang dauern. Aus diesem Grunde paßt der Götterbaum besser in den wärmeren Teil des Gebietes laubabwerfender dikotyler Holzarten (Laubhölzer), also in Weinbau- und Kastanien-Gegenden. Im deutschen Sprachgebiet z. B. in Pfalz, Bergstraße, Rheinlagen und noch in Südtirol (Bozen, Meran).

Und doch sehen wir im rauhen Alpenvorland, wie z. B. in München, große Bäume, die nur noch frostharte Kurztriebe bilden und eine große, üppige, vollbelaubte Krone haben. So stand hier ein prachtvolles großes Exemplar mehrere Jahrzehnte beim Obelisk vor der Lotzbeck-Villa. Leider wurde es (wohl wegen seiner Beschattung und Behinderung des freien Ausblickes auf den schönen Platz) schon lange gefällt. Ich habe an ihm nie Frost oder eine Blattkrankheit beobachtet.

Aus meinen Saaten entstammt ein schöner Baum im Brunnenhof der Universität, wohin ich ihn bei Neubau des physikalischen Institutes und Umwandlung des Hofes in einen Park mit großem Frostballen verpflanzte. Die ganze Kultur erfror nur anfänglich, später aber nie mehr. Dagegen zeigte sich an dem „Baume" schon am ersten, durch hohe, geschlossene Gebäude vom zweiten Standort getrennten Standplatze eine früher nicht beobachtete Blattkrankheit. Am zweiten Stand-

platze trat sie erst nach mehreren Jahren und bisher nur in schwachem Grade auf.

Der zweite Hof und jetzige *Ailanthus*-Standort hat nur sehr wenig Sonne gegenüber dem ersten Standorte (Hof 1).

Seit Dezennien beobachtete ich diese Krankheit an den Blättern des *Ailanthus glandulosa*, die auf diese Holzart allein beschränkt ist. Ich fand sie schon am Ende des vorigen Jahrhunderts in Berlin-Dahlem und vorher wie nachher in München. Im vorigen Jahre erhielt ich



Abb. 1. *Ailanthus glandulosa*. Fruchtzweig. Abbildung aus „Bozen Schilderungen und Bilder". II. Teil, S. 22 (Verl. E. Ulmer, Stuttgart).

aus dem Jahre 1927 stammendes gepreßtes Material von Professor Matouschek aus Wien. Er bemerkte, seit dem Jahre 1927 sei die Krankheit dort (Wien) nicht mehr beobachtet worden.

Im Jahre 1933 ist sie hier in München — erst spät im August — hervorgetreten, nachdem die Blätter der ganzen Krone der Bäume in den nun zu einem dendrologischen Garten angelegten drei großen Universitätshöfen schon ausgewachsen waren. Diese Höfe sind gegen rauhe Winde und Kälte sehr geschützt.

In dem einen derselben hatte ich vor der hellen, Licht- und Wärme reflektierenden Südmauer des physikalischen Institutes einen Mandelbaum gepflanzt, an dem jahrelang hunderte von großen Mandeln ganz ausreiften.

In den fettarmen Notjahren nach dem Kriege habe ich diese Ernte selbst vorgenommen. Leider ist der Baum später abgestorben.

Auch ein Baum auf dem Steglitzer Berg, den man auf der Straße zum botan. Garten Dahlem-Berlin und zur Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft überquert, stand ein *Ailanthus* auf sehr geschütztem Standorte, der dort auch die Krankheit im Sommer nach einer naßkalten Periode zeigte.

Diese Krankheit äußerte sich regelmäßig nur darin, daß ein Teil der Fiederblättchen ausgewachsener Blätter auf der Unterseite dunkel-

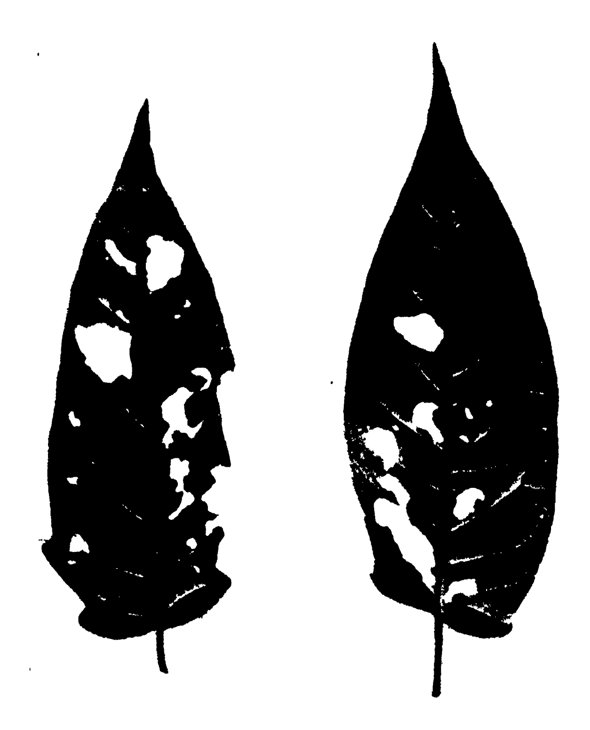


Abb. 2. 2 *Ailanthus*-Blätter in natürlicher Größe mit noch geschlossenen dunkelgrünen Flecken und mit Durchlöcherungen nach Absterben, Schwinden und Ausfallen der erkrankten Stellen.

grüne kleine, unregelmäßig gestaltete und in Gruppen regellos verteilte, glasige Fleckchen bekam. Diese matten Stellen haben Ähnlichkeit mit Fettflecken, ohne jedoch transparent zu sein. Frühlingsfröste können an dieser Erscheinung nicht beteiligt sein, da sie ja inmitten der Sommerszeit die ausgewachsenen Blätter befällt.

Im weiteren Verlaufe der Beobachtung sieht man, daß die Blattoberhaut erhöht erscheint und daß an manchen dieser Stellen nach

Trocknen der Blätter erhöhte Stellen bleiben, ähnlich jenen, welche von Melampsoreen, etwa bei *Epilobium* oder *Prunus Padus*, befallen und verursacht sind.

Bei den *Ailanthus*-Blättern werden unterseits die abnormen Stellen leicht grau und körnig, dann auch auf der Oberseite grau-bräunlich; sie trocknen, schwinden und fallen in unregelmäßigen Gestalten aus dem normal gebliebenen übrigen Blattfleische heraus (Abb. 2). Das Blatt zeigt dann unregelmäßig verteilte Löcher von unregelmäßigem Umfang (etwas ähnlich den Lücken eines aus vielen kleinen Brettchen zusammengesetzten Bildes eines sogenannten Geduldspieles, also ähnlich einer Mosaikfläche. Mikroskopische, oftmals wiederholte Untersuchung ließ irgend einen Fremdkörper (parasitäre Bakterien oder Pilze oder gar Insektenspuren) nicht entdecken. Ob die Erscheinung etwa mit einer der modernen Viruskrankheiten, die zum Teile auch als Mosaikkrankheiten bezeichnet werden, gemeinsames hat, erscheint noch zweifelhaft. Es ist für die Buntblättrigkeit und andere Fleckenkrankheiten, die man als Mosaikkrankheiten zu den Viruskrankheiten zählt, eine Beschränkung auf isoliert absterbende und ausfallende Blattstellen, nichts bekannt (Abb. 3).

Allerdings fallen die vielfach durchlochten Fiederblättchen schließlich von der langen Mittelrippe der Blätter (s. Abb. 4) ab, aber die restlichen, nicht gefleckten Blatteile bleiben gesund und die Zweige zeigen überhaupt keine Erkrankung.

Podhorsky (Der Götterbaum oder *Ailanthus*, seine forstliche Bedeutung, besonders bei Ödlandkulturen. Allgem. Forst- u. Jagdztg., 1927, S. 162), der auf die Widerstandsfähigkeit gegen Staub, Gase, Rauch und Wild aufmerksam macht, erwähnt die Blattfleckenkrankheit und den Laubfall überhaupt nicht.

Nach kurzer, einem Referate (Manuskript) dieses Artikels beigefügter Mitteilung Matouscheks hat sich die Wiener Bundespflanzenschutzanstalt auch schon mit der Krankheit, ohne eine Ursache zu finden, beschäftigt. Wir müssen uns also fragen, welche Verhältnisse bei uns von denen der Heimat des *Ailanthus* besonders abweichen, da in dieser Veränderung der Lebensgewohnheiten und Ansprüche vielleicht eine Ursache der Krankheit zu finden ist.

Was nun diese natürlichen Lebensbedingungen des neuheimatlichen Standortes von dem ihm bei uns mehr nördlich gebotenen am meisten unterscheidet, sind die Verhältnisse des Bodens.

Ailanthus gedeiht gut auf sommertrockenen, sandigen und steinigen Standorten und kommt dieserhalb zur Aufforstung steinigen Ödlandes, besonders trockener und im Sommer regenarmer Standorte in warmen Lagen in Betracht. Er findet aber bei uns als Schmuckbaum oft dichte, lehmige oder nasse humose Böden in sommerfeuchten, kühlen, nieder-

schlagsreichen oder auch neblichen Standorten. Damit mag zusammenhängen, daß er oft durch Wurzelfäule schon in geringem Alter (bei 40—50 Jahren) abstirbt. Es wäre aber auch denkbar, daß hoher Wasserdruck in der feinen Blattnervatur bei plötzlich erhöhtem Wassergehalt von Luft und Boden und bei plötzlicher Abkühlung derselben nach heißer Zeit und so herbeigeführter Verdunstungserschwerung zur Infiltration der feinsten Luftröhren der Blätter und zur Erstickung der nächstanliegenden Parenchymzellen führen würde. Der glasige, dunkelgrüne

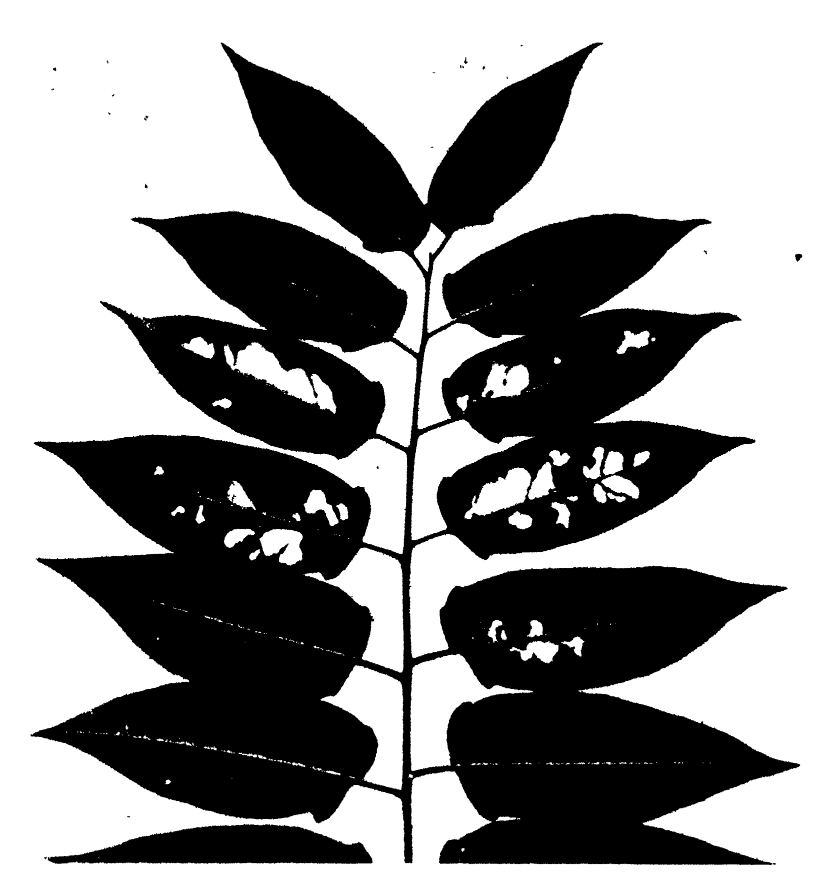


Abb. 3. Oberer Teil eines *Ailanthus*-Blattes mit mehreren vielfach durchlöcherten Blättchen und einigen kranken, dunkleren, noch geschlossenen Fleckchen. v. Tubeuf phot.

Eindruck junger Stadien der Krankheit erinnert an eine solche Infiltration. Am meisten trat denn auch die Krankheit tatsächlich hervor, wenn im Juli/August nach heißer, trockener Zeit plötzlich kalte, trübe Tage und Nächte eintraten, so daß z. B. die Badezeit unterbrochen werden mußte —.

Die Fähigkeit des *Ailanthus*, Wurzelbrut und Stockausschlag zu bilden, führt zur Bindung des Bodens an Hängen und stört andererseit in Schmuck-Anlagen und Wegen; sie kommt in üppiger Weise zur Entfaltung bei Ästungen und Fällungen. Ob die Krankheit auch an solcher Wurzelbrut zu beobachten ist, wäre noch festzustellen.



Abb. 4. Blättchenschütte der *Ailanthus*-Blätter in verschieden hohem Grade. v. Tubeuf phot.

Da unter zur Forschung für mich künftig sehr ungünstig veränderten Verhältnissen es mir voraussichtlich nicht möglich sein wird, meine Beobachtungen fortzusetzen und meine Notizen zu erweitern, wollte ich meine schon lange gefertigten Bilder wenigstens zur Veröffentlichung

bringen, um andere Forscher auf die interessante Erkrankung aufmerksam zu machen. Zugleich möchte ich noch darauf hinweisen, daß nicht nur der Winterfrost, der bei Blattkrankheiten keine Bedeutung haben kann, sondern auch der Spätfrost im Frühling und der Sommerfrost und der Frühfrost im Herbste keine derartigen Erscheinungen hervorruft, da auch die Krankheit an milden, frostarmen Orten (Wien usw.) beobachtet wurde.

Berichte.

Übersicht der Referaten-Einteilung s. Jahrgang 1932 Heft 1, Seite 28.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A. Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Kotila, J. E. Experiments with the Tuber Index Method of Controlling Virus Diseases of Potatoes. Agric. Exper. Stat., Michigan State College of Agric. a. Applied Science, Technic. Bull. Nr. 117, 1931.

Man zieht in Michigan seit 8 Jahren gesunde und ertragreiche Kartoffelstämme aus einzelnen als gesund erkannten Knollen, die zunächst durch 30 Minuten in eine 1 ‰ige Sublimatlösung eingetaucht werden, um den *Actinomyces*-Schorf und *Rhizoctonia* zu bekämpfen. Dann schneidet man aus den Knollen kleine Stücke heraus, legt sie ins Glashaus und beobachtet die heranwachsenden Pflanzen. Nur von den gesündesten Pflanzen nimmt man zur Weitervermehrung die Knollen, mit denen man wieder wie oben angegeben verfährt. Zuletzt übergibt man die auf diese Weise erzielten Stämme Farmern zur Großvermehrung. Ma.

2. Nicht infectiöse Störungen und Krankheiten.

a) Ernährungs- (Stoffwechsel-) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Brandenburg, E. Die Herz- und Trockenfäule der Rüben — Ursache und Bekämpfung. Angew. Botanik, 1932, S. 194.

Bei ungenügender Versorgung der Zuckerrüben mit Bor tritt in Wasser-, Sand- und Sand-Torf-Kulturen ausgesprochener Bormangel auf, dessen Krankheitssymptome mit den Erscheinungen der Herz- und Trockenfäule in jeder Hinsicht übereinstimmen. Die Mangelsymptome treten in stark saurer und auch in neutraler Reaktion bei Abwesenheit des Bors auf, im letzteren Falle stärker als im ersteren. Ein Bormangel kommt dann am stärksten zur Auswirkung, wenn alle anderen Nährstoffe und Wachstumsfaktoren in optimalem Verhältnisse zueinander gegeben sind, d. h. je stärker das Bor ins Minimum gerät. Rüben haben während der ganzen Entwicklungsperiode einen dauernden Bedarf an Bor, das nach Festlegung im Pflanzengewebe nicht in merklichem Ausmaß wieder mobilisiert werden kann, denn es treten sehr bald Mangelsymptome und Stillstand des Wachstums auf, sobald jede neue Borzufuhr unterbunden wird. Bei den nicht zur Herz- und Trockenfäule neigenden Böden entfallen auf 1 mg der von der Pflanze aufgenommenen Borsäure rund 20 g frische Rübe. Rüben in reinem Sand gezogen nehmen mehr Bor (und auch andere Nährstoffe) auf als in dem Sand-Torf-Gemisch,

was Aschenanalysen beweisen. Andere Analysen zeigen, daß der Borgehalt in der Asche kranker Rüben bedeutend niedriger ist als bei gesunden von Feldern, die nicht zu den genannten Fäulen neigen. In einem Feldversuche wurde durch eine Gabe von 3 kg Borsäure bzw. 4,5 kg Borax je Hektar der Ertrag an frischen Rüben infolge Verminderung der Fäule um 34,8% gegenüber unbehandelt erhöht und fast auf normale Höhe gebracht. Bei einer zweimaligen Düngung mit der erwähnten Borgabe im Frühjahr und Sommer ist eine ausreichende Versorgung der Rüben mit Bor während der ganzen Vegetationsperiode sichergestellt, der Rübenstand wird dann ein vollkommen gesunder. Alle Beobachtungen früherer Untersucher besagen, daß die Fäulen dann aufzutreten beginnen oder an Stärke zunehmen, wenn die Bodenreaktion nach der alkalischen Seite hin sich ändert, verursacht durch dauernden Gebrauch alkalisch wirkender Düngemittel oder durch starke Kalkung. Hiebei werden die zugeführten löslichen Borsalze festgelegt und für die Pflanzen unaufnehmbar. Ma.

Morris, Hellen S. Physiological effects of boron on wheat. Bull. Torrey Bot. Club, 1931, S. 1, 2 Tf., 4 Textabb.

Nur in minimaler Konzentration ist Bor für die Weizenpflege zum normalen Gedeihen unentbehrlich. Ist die Borkonzentration äquivalent, so wirken K-, Na-Borat und Borsäure ganz gleich. Die Konzentration von 50 ‰ Bor hemmt das Wachstum um 40%, die von 100 ‰ sistiert das Wachstum ganz. Das Optimum lag bei den beiden Boraten zwischen 3 und 20 ‰. Die stimulative Wirkung war erkennbar am Wurzelwachstum der Sämlinge und auch bei den bis 9 Wochen in Nährlösung gezogenen Pflanzen. Borsäure förderte das Wurzelwachstum der Sämlinge nicht; bei älteren Pflanzen ließ sich eine schwache stimulative Wirkung erkennen bei 0,3 ‰ Konzentration. In den Kontrollversuchen (ohne Bor) zeigten die Pflänzchen nie ernste Schädigungen. Ma.

Clausen, Statistisches über die Wirkung des Kalkes bei der Pflanzenernährung. Fortschritte d. Landw., 1931, S. 197.

Bei 9jährigen Düngungsversuchen mit Kalkmangel konnte bei allen gekalkten Parzellen (gleichgültig, wie sonst die Grunddüngung beschaffen war) ein starker Schorfbefall der Kartoffeln bemerkt werden, der sich so steigerte, daß in den letzten Jahren nur die Hälfte der Kartoffelernte für Futterzwecke verwendbar war. Auf den Kalimangelparzellen war bei Kalkdüngung (besonders bei Spätsorten) ein frühzeitiges Abwelken des Laubes und dadurch eine Ertragsverminderung feststellbar. Ma.

Trelease, S. F. et Trelease, H. M. Magnesium injury of wheat. Bull. Torrey Bot. Club, 1931, S. 127, 4 Pl., 2 Abb.

Erst vom 3. Blatt angefangen bemerkt man die durch Magnesium hervorgerufenen Schädigungen an der Weizenpflanze, die in folgendem bestehen: Spiralige Deformation der Blattspreite in dem noch in der Blattscheide eingeschlossenen Teile; nach Herausschieben des spiraligen Teiles aus der Scheide bleibt nur der unterste Teil letzterer gerollt. Die Stärke der Schädigung hängt vom Verhältnis des Mg zum Ca innerhalb der Nährlösung ab. Die Schädigungen beruhen nicht etwa auf dem Mangel an Ca, da Strontium die Symptome des Mg sehr schwach oder gar nicht hervorruft. Sr ist aber antagonistisch zu Mg: Bei steigendem Zusatz von Sr zur Mg-Lösung steigt auch das Trockengewicht der Versuchspflanzen bis zu einem bestimmten Maximum. Bei weiterer Sr-Gabe erscheint aber auch eine toxische Wirkung dieses Elementes. Ma.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

d. Insekten.

Thiem, H. Beiträge zur Epidemiologie und Bekämpfung der Kirschfruchtfliege (Rhagoletis cerasi L.). Arbeiten über physiologische und angewandte Entomologie I, 1, S. 7—79. Berlin-Dahlem 1934.

Die Kirschfruchtfliege, deren Schäden in den letzten Jahren mit Recht den Obstbau und den Handel beunruhigt haben, ist in Mitteleuropa heimisch. Die bisher älteste Nachricht über den Schädling stammt aus dem Jahre 1540. Für die Entwicklungsgeschwindigkeit der Puparien ist neben dem Kleinklima des Ortes die Bodenart von Bedeutung. Die Fliegen können nach ein- und zweimaliger Überwinterung der Puppen ausschlüpfen; vermutlich schlüpft ein geringer Teil der Tiere bereits im Jahre der Verpuppung. Die Puppen liegen in Sand und humushaltiger Erde bis zu 8 cm tief, im Ton bis zu 10 cm und im Muschelkalk, der viele unregelmäßige Hohlräume besitzt und bei Trockenheit tief aufreißt, bis zu 13 cm tief. Durch Winterfröste und Bodenfeuchtigkeit können Übervermehrungen nicht verhindert werden. An Parasiten wurden 4 verschiedene Arten festgestellt. Außer Kirschen werden sehr stark die Beeren der tatarischen Heckenkirsche, *Lonicera tatarica*, von der Kirschfliege mit Eiern belegt, während *Lonicera xylosteum* und andere Loniceren schwächer besiedelt werden. *Berberis vulgaris* spielt für die Verbreitung der Kirschfliege offenbar nur eine geringe Rolle. Die Befallsstärke der einzelnen Kirschensorten ist recht unterschiedlich. Thiem fand Sorten, die zwar stark mit Eiern belegt werden, in denen sich aber die Maden nicht entwickeln können. Eine Bekämpfung des Schädlings ist durch tiefes Umgraben nicht möglich, wohl aber durch Bodenentseuchung mittels Obstbaumkarbolineum oder — noch besser — mittels Tetrachloräthan-Emulsion. Dagegen wirken Kainit und Kalkstickstoff selbst in sehr starken Gaben nur ungenügend. Frühzeitiges Pflücken der Kirschen ist erfolglos, wenn diese Kirschen in den Handel gebracht werden, da die Maden auch in hartreifen Früchten normal heranreifen können. Die direkte Bekämpfung der Fliegen durch Giftköder bleibt oft erfolglos, weil sich der Flug der Kirschfliegen über einen langen Zeitraum erstreckt. Die Entfernung der Heckenkirschen ist von großer Bedeutung. (Im niederelbischen Obstbaugebiet hat man hiermit bereits begonnen. Ref.) W. Speyer.

Jancke, O. Der Erlenkäfer (Agelastica alni L.) als Kirschenblattschädling. Zugleich ein Beitrag zu seiner Lebensweise und Bekämpfung. Arbeiten über physiologische und angewandte Entomologie I, 1, S. 80—92. Berlin-Dahlem 1934.

Im Mai 1933 sind in einem Seitentale der Unstrut die Süßkirschenbäume durch den Erlenblattkäfer schwer geschädigt worden. Der Schaden steigerte sich in der Tiefe der Schlucht bis zum Kahlfraß, besonders an den Triebspitzen. Benachbarte Zwetschen-, Apfel- und Aprikosenbäume waren ebenso wenig befallen wie Hartriegel, Schlehen und Wildrosen. Stark befressen waren dagegen Hainbuchen und schwach befressen junge Linden. Die Käfer sind von einem benachbarten Erlenkahlschlag, wo sie in ungeheuren Mengen zunächst die Stockausschläge völlig vernichtet hatten, auf die Kirschen usw. übergewandert. Nach 4 Wochen konnten nur noch wenige Käfer auf den Kirschen gefunden werden, Eigelege und Larven fehlten, obwohl vermutlich größere Mengen von Eiern abgelegt worden sind. Verfasser hat im

Laboratorium 35 Gehölzpflanzen auf ihre Geeignetheit als Futter für den Erlenblattkäfer untersucht. Stark befressen wurden *Alnus incana*, *Betula verrucosa* und *Corylus avellana*, gut befressen *Betula pubescens*, *Carpinus betulus*, *Corylus colurna*, *Fagus silvatica*, *Tilia cordata* und *Ulmus scabra*. Mäßig befressen wurden *Prunus avium* (Edelsorte) und *Tilia vulgaris*. Außerdem wurden 13 Gehölze schwach und 12 weitere gar nicht befressen. Die Larven jeden Alters nahmen außer Erle auch *Betula verrucosa* und Apfel gut an, *Tilia euchlora* nur wenig; Zwetsche, Rebe und Johannisbeere gar nicht. An Sauerkirsche fraßen Junglarven gut, ältere Larven aber nicht. Auch an Birne fraßen nur die Junglarven, an Stachelbeere dagegen nur die älteren Larven. — Die Eier werden in geschlossenen Gelegen (je 30—91 Stück je Gelege) auf den Blättern festgeklebt. Die Eiablage erstreckte sich im Freilande über 10, im Laboratorium über 5 Wochen. Zwischen den einzelnen Eiablagen eines Weibchens liegen Ruhepausen von 9—35 Tagen. Die Embryonalentwicklung verläuft bei 14° in 21 Tagen, bei 23° in 9 Tagen. Die für die Eier optimale Luftfeuchtigkeit liegt zwischen 87 und 95%. Die Larven des I. und II. Stadiums benötigen für ihre Entwicklung bei 25° nur 5 bezw. 6 Tage. Zur Bekämpfung eignen sich neben Arsenmitteln besonders Derris- und Pyrethrumpräparate als Berührungsgifte. W. Speyer.

III. Pflanzenschutz

(soweit nicht bei den einzelnen Krankheiten behandelt).

Gößwald, K. Die Wirkung des Kontaktgiftes Pyrethrum auf Forstschädlinge unter dem Einfluß der physiologischen Disposition der Schädlinge und der Einwirkung von ökologischen Außenfaktoren. Zeitschr. f. angew. Entomologie XX, S. 491. 1934.

Mit dem Pyrethrumpräparat „Dusturan" wurden Versuche mit Raupen von *Lymantria monacha*, *Lymantria dispar*, *Euproctis chrysorrhoea*, *Dendrolimus pini*, *Bupalus piniarius*, *Nematus laricis* und *Lophyrus pini* durchgeführt. — Stark chitinisierte und behaarte Raupen sind weniger empfindlich als nackte Raupen. Letztere haben auch einen niedrigeren pH-Wert als die behaarten Raupen; ihre geringere Widerstandskraft ist also nicht nur morphologisch, sondern auch physiologisch bedingt. Je älter die Raupen sind, um so stärker muß die Bestäubung ausgeführt werden, um 100%ige Abtötung zu erzielen. Für Jungraupen genügt 1 Ztr. Staub (Dusturan) je 1 ha Waldfläche. Alle Raupen sind unter optimalen Temperaturverhältnissen am widerstandsfähigsten. Bei überoptimalen Temperaturen wird die Giftwirkung beschleunigt, ebenso bei Temperaturen dicht unter dem vitalen Optimum. Stärker unteroptimale Temperaturen verlangsamen die Giftwirkung, ohne das Endergebnis abzuändern. Hohe Luftfeuchtigkeit steigert die Widerstandskraft der Raupen, unabhängig von der Temperatur und unabhängig von der Höhe der für den normalen Lebensablauf optimalen Feuchtigkeit. Daher führen längere Regenperioden vor der Bestäubung zu einer Abschwächung der Giftwirkung, während Regen, der einige Zeit nach der Bestäubung fällt, die Giftwirkung erhöhen kann. Zur Durchführung einer Bestäubung mit Dusturan sind daher Tage zu wählen, an denen eine Temperatur von möglichst weit über oder unter 16—24° C bei möglichst geringer Luftfeuchtigkeit herrscht. Bei Puppen und Faltern, die von bestäubten Raupen stammen, ist eine beträchtliche Nachwirkung des Giftes festzustellen. Die Sterblich-

keit wächst, die Eiproduktion sinkt. Männliche Falter kommen überhaupt nicht zur Entwicklung. — Die Untersuchungen haben wesentliche Grundlagen zur praktischen Anwendung von Pyrethrumpräparaten geschaffen.

W. Speyer.

Zattler, F. und Weigand, K. Über Konzentration der Kupferkalkbrühe, Zeitpunkt und Häufigkeit der Bespritzungen bei der Bekämpfung der Peronosporakrankheit des Hopfens. Prakt. Bl. f. Pflanzenbau und -schutz, 1933/34, **11**, 57—68.

Erneute Versuche über die Bekämpfung von *Pseudoperonospora humuli* bei Hopfen mit verschieden konzentrierter Kupferkalkbrühe und sonstigen Variationen in Zeit und Häufigkeit der Bespritzungen haben gezeigt, daß eine dauernde 1%ige Spritzung, — in den vorliegenden Versuchen sechsmalig —, der Pflanzen in den kritischen Zeiten, 1. im Frühjahr zur Zeit des Auftretens der ersten kranken Bodentriebe, 2. bei Auftreten der ersten kranken Seitentriebe, 3. zur Zeit der Blütenbildung und 4. in der Ausdoldungsperiode) die besten Erfolge bezw. Menge und Qualität des Ernteproduktes gewährleistet.

Eine für alle Jahre gültige Norm bez. Zahl und Zeitpunkt der Spritzungen kann nicht gegeben werden. Das richtet sich ganz nach Sortenanfälligkeit, Pflanzenentwicklung, Witterungsverhältnissen und auch nach der Marktlage.

Kattermånn.

Speyer, W. Obstbaumkarbolineum als Schädlingsbekämpfungsmittel. Zeitschr. f. angew. Entomologie XX, S. 565. 1934.

Die Ergebnisse mehrjähriger Untersuchungen werden zusammengefaßt. Für die meisten Fische ist Obstbaumkarbolineum in der Konzentration von 0,001% unbedingt tödlich; nur Fische mit starker Schleimabsonderung können etwas mehr vertragen. In den das Altländer Obstbaugebiet durchziehenden Wassergräben wird diese Konzentration während der Karbolineumspritzungen meistens erreicht, oft überschritten. Aus der Wirkung eines Karbolineums auf Fische kann man keine Schlüsse auf den Grad seiner Insektidizität ziehen. Für Regenwürmer ist 0,5%iges Obstbaumkarbolineum tödlich. Die normalen Abtropfmengen dringen jedoch nur oberflächlich in die Erde ein, so daß praktisch keine große Gefahr besteht. Die Eier von *Psylla mali* lassen sich während des ganzen Winters sehr gut durch Obstbaumkarbolineum bekämpfen. Selbst 2%ige Brühen sind von erheblicher Wirkung. Dagegen werden die Eier von *Cheimatobia brumata* erst 14 Tage vor dem Ausschlüpfen der Räupchen genügend empfindlich; man muß stets stärkere Brühen anwenden, als zur *Psylla*-Bekämpfung notwendig sind. *Anthonomus pomorum* und *Phyllodecta vulgatissima* sind gegen Obstbaumkarbolineum hochgradig widerstandsfähig. Die sogenannten „Baumspritzmittel“ wirken dagegen auf *Anthonomus pomorum* sehr stark. Weiter wurde noch die Empfindlichkeit folgender Insekten untersucht: Eier von *Argyresthia ephippiella*, Raupen von *Cydia pomonella*, Larven von *Tropicoris rufipes*, Eier von Obstbaumcapsiden. Die an den Stämmen überwinternden Spinnen sind hochgradig empfindlich. Gegen die Eier von *Paratetranychus pilosus* wurden Erfolge erzielt. Die Größe der Benetzungsfähigkeit und die Emulsionshaltbarkeit haben keinen Einfluß auf die insektizide Wirkung.

W. Speyer.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastr. 83. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

44. Jahrgang. Juli 1934 Heft 7.

Originalabhandlungen.

Die an der Niederelbe in Obstbaumfanggürteln überwinternden Insekten.

III. Mitteilung.[1]) Coleoptera: Coccinellidae.

Von W. Speyer (Stade-Hannover).

Zeit, Ort und Technik unserer Fanggürtel-Fänge wurden in den beiden ersten Mitteilungen ausführlich beschrieben.

In der vorliegenden Mitteilung werden die *Coccinellidae*[2]) behandelt, die wegen der Nützlichkeit[3]) der meisten Arten ein besonderes Interesse beanspruchen können. Da die Überwinterungsgewohnheiten sämtlicher Coccinelliden recht ähnlich sein dürften, gibt das Ergebnis unserer Untersuchung zugleich einen Überblick über die mit besonderer Vorliebe in Obstanlagen lebenden Arten. Zum Vergleich benutze ich wieder die Fauna Hamburgensis von Koltze (1901) und die Fanggürtel-Arbeit von Lundblad (1926).

Coccinellidae.

Epilachninae.

Zu dieser kleinen Unterfamilie gehören die phytophagen Arten, die also unter Umständen landwirtschaftlich schädlich werden können.

[1]) Mitteilung I und II erschienen in dieser Zeitschrift, 43. Bd., 1933, S. 113—138 und 517—533 (vgl. das Schriftenverzeichnis).

[2]) Bei der Bestimmung der Arten war mir freundlicherweise Herr Korschefsky vom Deutschen Entomologischen Institut in Berlin-Dahlem behilflich.

[3]) Wie groß der Nutzen der Coccinelliden ist, soll hier nicht näher erörtert werden. Jöhnssen (1930 und 1931) geht m. E. zu weit, wenn er z. B. von *Coccinella 7-punctata* und *Adalia bipunctata* sagt, daß sie „für die Praxis bedeutungslos" sind.

Subcoccinella 24-punctata L. Wir fingen von dieser an der Niederelbe häufigen Art (Koltze 1901, S. 174) in Fanggürteln nur zweimal je 1 Stück: im Winter 1928/29 in einem Strohring an Apfel in Twielenfleth und im Dezember 1929 in einem Wellpappering (mit Stroheinlage) ebenfalls an Apfel in Twielenfleth. Am 23. 8. 1933 konnten wir in Nottensdorf 4 Käfer von Apfelbäumen klopfen. Lundblad (a. a. O.) hat *Subc. 24-punctata* niemals in Fanggürteln erbeutet. Tullgren (1929, S. 287) berichtet, daß die Art an Klee, Luzerne, auch Kartoffeln, Nelken, *Saponaria* und *Melandrium* schädlich ist. Nach Reitter (1911, III, 126) ist sie auf Wiesen und Luzernefeldern häufig. Reh (1932, S. 110) nennt als Nährpflanzen außerdem Rüben und (von Ungarn) *Gypsophila paniculata*. Rostrup und Thomsen (1931, S. 136) berichten von Schäden in Dänemark an Runkelrüben und Weißklee. Sie zitieren auch eine Angabe von Tullgren, daß die Käfer nach Künstler in Kleescheunen überwintern. Nach unserem Fund vom 23. 8. 1933 kann man wohl annehmen, daß die Käfer auch an Apfelblättern oder Trieben fressen; praktische Bedeutung haben sie jedoch für den Obstbau nicht. Kaltenbach (1874, S. 138 und 458) berichtet, daß der Käfer auf *Tragans* (*Astragalus*), der von Mehltau befallen ist, und auf Wollkraut (*Verbascum*) lebt; er hält aber Milben und Blattläuse für seine Nahrung. Schilder (1928, S. 235) ist vom Vorkommen an Obstbäumen nichts bekannt.

Coccinellinae.

Tribus *Coccidulini*. Die Art *Rhizobius chrysomeloides* Herbst, die nach Koltze (a. a. O., S. 177) bei Hamburg auf Büschen, besonders Nadelholz, vorkommt, aber nicht häufig zu finden ist, haben wir auch nur einmal in Fanggürteln erbeutet, und zwar in Postmoor (auf der Geest, südlich von Horneburg): dort fanden wir 1928 in 5 Gürteln aus Wellpappe (an Apfelbäumen), die bereits am 3. Oktober abgenommen wurden, 3 Käfer. Auch bei gelegentlichen Klopffängen in den anderen Jahren wurden weiter keine Käfer erbeutet. Das ist auffallend, da Reitter (a. a. O., S. 128) ausdrücklich berichtet, daß die Larven der beiden *Rhizobius*-Arten auch auf Obstbäumen den Blattläusen nachstellen. Schilder (a. a. O.) führt die Art nicht auf, berichtet aber von anderen, daß sie vornehmlich Cocciden, seltener Aphiden, fressen. Lundblad hat ihn niemals in seinen Fanggürteln erbeutet, dafür aber die nahe verwandte Art *Coccidula scutellata* Herbst, die bei uns fehlte, in 8 Exemplaren.

Tribus *Scymnini*. *Stethorus punctillum* Wse., der sich nach Reitter (a. a. O., S. 132) und Schilder (a. a. O., S. 238) von Milben nährt, während die anderen Angehörigen des Tribus Blattlausfresser sind, haben wir recht häufig in Fanggürteln gefunden, besonders im Jahre

1930. Koltze (a. a. O.) führt den Käfer nicht auf. Im Jahre 1929 fanden wir nur 1 Käfer in Twielenfleth in einem Strohring (Apfelbaum), der am 23. 7. umgelegt und am 3. 12. abgenommen war. Auch 1930 waren die Versuche nur in Twielenfleth durchgeführt worden, und zwar an verschiedenen Obstarten. Die Gürtel wurden in der 2. Julihälfte an den Bäumen befestigt und Anfang Dezember abgenommen. Von den Strohringen enthielt nur einer einen Käfer, während in 9 Gürteln aus Wellpappe Käfer gefunden wurden. In den an Apfelstämmen angebrachten Gürteln hatte sich nie mehr als 1 Käfer versteckt, in den Birnbaum-Gürteln wurden dagegen 2—5 Käfer und in einem Kirschbaum-Gürtel 3 Käfer erbeutet. Im Jahre 1931 hatte sich in Twielenfleth 1 Käfer in einem Blech-Fanggürtel eingenistet (3. 7. an Apfel umgelegt, 7. 12. abgenommen), desgleichen in Hollern 1 Käfer in einem Apfel-Wellpappgürtel. Die Ausbeute des Jahres 1932 enthielt auch nur 2 Käfer, die zusammen in einem Wellpapiergürtel saßen, der in Twielenfleth am 17. 6. an einem Apfelstamm befestigt und am 23. 9. abgenommen worden war. Wir sehen also einerseits eine Bevorzugung der Gürtel aus Wellpappe und andrerseits Vorliebe für Birnenstämme. Es ist bekannt, daß *Anthonomus pomorum* ebenfalls die Birnenstämme lieber als die Apfelstämme zum Winterversteck wählt, offenbar wegen deren rauher Rinde (Mittlg. II, S. 525). Ob *Stethorus punctillum* die Birnbäume aus dem gleichen Grunde bevorzugt, ist noch nicht klar. Wir haben in den Jahren 1928 und 1929 eine starke Vermehrung der Obstbaumspinnmilbe *Paratetranychus pilosus* in den niederelbischen Obstanlagen beobachtet. Man könnte vermuten, daß hiermit die stärkere Vermehrung von *Stethorus punctillum* im Jahre 1930 zusammenhängt. Sicheres ist jedoch nicht bekannt.

(Sonstige Scymninen haben wir nicht beobachtet. Nur 1931 fanden wir an Kiefer (im Forst Rüstje b. Stade) inmitten von Lachniden eine Scymninen-Larve. Der daraus gezogene Käfer konnte als *Scymnus nigrinus* Kugel bestimmt werden, der bei Hamburg nach Koltze, a. a. O., S. 177, nicht selten ist.)

Tribus *Chilocorini*. *Chilocorus bipustulatus* L., dessen Larve nach Reitter (a. a. O., S. 134) den Blattläusen auf Nadelhölzern nachstellt und bei Hamburg ziemlich häufig ist (Koltze a. a. O., S. 176), konnte nur in den ersten Jahren unserer Versuche mehrmals erbeutet werden. Von 1929 an fehlt die Art in sämtlichen Fanggürteln, während wir sie auf Heide (Calluna) im Jahre 1929 sehr häufig gefangen haben. Auch an einem Lindenstamm in Stade sahen wir am 24. 3. 1931 5 Käfer sitzen. Im Winter 1927/28 enthielten in Twielenfleth sämtliche untersuchten Strohringe zusammen nur 1 Käfer, ebenso sämtliche Gürtel aus Wellpappe zusammen 1 Käfer. Im folgenden Winter fingen wir in Twielenfleth in einem am 12. 9. umgelegten Gürtel aus Wellpappe an

Zwetsche 1 Käfer; in zwei Wellpappegürteln, die erst am 3. 10. an Apfel umgelegt waren, je 2 Käfer. Hieraus ist zu schließen, daß *Ch. bipustulatus* erst verhältnismäßig spät im Herbst seine Winterverstecke aufsucht. Allerdings fanden wir auch in Wellpappegürteln, die in Postmoor schon am 3. 10. von Apfelstämmen abgenommen wurden, mehrere Käfer. — Lundblad (a. a. O.) hat im Ganzen nur 2 Käfer dieser Art, die nach Tullgren (a. a. O., S. 288) besonders den kleineren Schildläusen, z. B. *Chionaspis salicis*, nachstellt, in seinen Fanggürteln erbeutet. Nach Schilder (a. a. O., S. 267) besteht die Nahrung von *Ch. bipustulatus* vornehmlich aus Cocciden, weniger aus Aphiden. Gelegentlich wird auch Honigtau verzehrt.

Die nahe verwandte Art *Exochomus flavipes* Th., die nach Koltze (a. a. O., S. 176) an der Niederelbe „nicht häufig" ist, haben wir zwar im September und Oktober 1929 wiederholt von *Calluna* geketschert, aber niemals in Fanggürteln erbeutet. Die nach Koltze (a. a. O., S. 176) überall häufige Art *Ex. quadripustulatus* L. hat Lundblad (a. a. O.) einmal in seinen Fanggürteln gefunden, uns ist sie nicht begegnet. Nach Schmidt (1928, S. 52) und Nordmann (1927, S. 314) ist *Ex. quadripustulatus* ein besonders wirkungsvoller Feind der Blutlaus. Schmidt sah den Käfer meist gesellig unter Borkenschuppen von Apfelstämmen überwintern.

Tribus *Coccinellini*. *Hippodamia tredecimpunctata* L. und *H. septemmaculata* Deg. sollen vornehmlich auf Wasserpflanzen vorkommen (Reitter, a. a. O., S. 136/137); wir fanden beide Arten gelegentlich auf einem ganz trockenen, vornehmlich mit Kiefern und *Calluna* bestandenen Geesthügel („Lohberg") bei Stade, niemals in Obstanlagen. Nach Schilder (a. a. O., S. 255) stellt *H. tredecimpunctata* in Nordamerika u. a. auch verschiedenen Aphiden auf Obstbäumen nach, und Lundblad (a. a. O.) hat auch einen Käfer in Fanggürteln erbeutet. Reh (a. a. O., S. 110) berichtet, daß *H. tredecimpunctata* Walnüsse geschädigt hat.

Adonia variegata Goeze. Nur im Jahre 1929 fingen wir 2 Käfer dieser nach Koltze (a. a. O., S. 174) hier überall häufigen Art in einem Strohring an Apfel (in Twielenfleth). Der Ring wurde am 23. 7. umgelegt und am 3. 12. abgenommen. Am 16. 6. 1931 streiften wir in Mittelnkirchen einen Käfer von einem Apfelzweig. Auch Lundblad (a. a. O.) hatte im ganzen nur 2 Käfer in seinen Fanggürteln. An *Calluna* dagegen haben wir die Art häufiger erbeutet. Nach Schilder (a. a. O., S. 254/255) lebt *Adonia variegata* von verschiedenen Aphiden, in Br.-Ost-Afrika auch von Blutläusen. In den niederelbischen Obstanlagen ist die Art bedeutungslos.

Aphidecta obliterata L. ist bei Hamburg auf Nadelhölzern nicht selten (Koltze, a. a. O., S. 174). Auch Schilder (a. a. O., S. 257)

nennt als Nahrung nur *Lachnus pinicola* an Kiefer. Die Art ist aber offenbar auch in den Obstanlagen zu Hause, denn Lundblad (a. a. O.) erbeutete insgesamt 44 Käfer. Wir fingen wesentlich weniger: im Jahre 1927 in mehreren Fanggürteln an Apfel in Hollern zusammen nur 1 Käfer, desgleichen in mehreren Gürteln in Twielenfleth; im Jahre 1928 in mehreren Strohringen an Birne in Twielenfleth insgesamt 1 Käfer; im folgenden Jahre wurde kein Käfer erbeutet, erst 1930 wieder 2 Stück in Twielenfleth, davon einer in einem Wellpappegürtel an Kirsche und einer an Apfel. Von besonderer Wichtigkeit ist diese Art zur Zeit nicht für uns.

(*Anisosticta novemdecimpunctata* L. ist zwar nach Koltze, a. a. O., S. 174, ziemlich häufig, wir beobachteten die Art aber niemals in Obstanlagen. Lundblad, a. a. O., dagegen hat 3 Käfer in Fanggürteln erbeutet. Schilder, a. a. O., berichtet nichts von der Ernährungsweise.)

(*Tytthaspis* (*Micraspis*) *sedecimpunctata* L. kommt nach Koltze, a. a.O., S. 175, in unserm Gebiet ziemlich häufig in Sandgegenden unter Steinen und auf Bäumen vor, doch ist er uns nicht begegnet. Lundblad, a. a. O., hat 1 Käfer in Fanggürteln gefunden. Auch von dieser Art berichtet Schilder, a. a. O., nichts.)

Coccinella (*Adalia*) *bipunctata* L. Diese äußerst variable Art übertrifft in unsern Fängen alle andern an Zahl; in Lundblad's (a. a. O.) Aufzählung ist sie mit 34 Stück die zweithäufigste Art (*Aphid. obliter.* ist bei Lundblad noch zahlreicher). Auch nach Koltze (a. a. O., S. 174) ist *Cocc. bipunctata* überall gemein. — Auf die verschiedenen Varietäten haben wir nicht besonders geachtet. Es kann nur soviel gesagt werden, daß die Stücke mit heller Grundfarbe in unsern Fanggürteln mehr als doppelt so häufig sind wie die mit schwarzer Grundfarbe (insgesamt 324 helle und 133 dunkle Käfer). Gürtel aus Wellpappe werden etwas lieber aufgesucht als Strohringe. Die meisten Käfer fanden sich an Apfelstämmen, doch war die Ausbeute an Birnen-, Kirschen- und Zwetschenstämmen nicht wesentlich niedriger. Das Jahr 1928 brachte die größte Ausbeute, fast jeder Gürtel enthielt wenigstens 1 Käfer, viele sogar mehr als 10. Die höchste Anzahl von Käfern in einem Gürtel war 37. Im Jahre 1929 beobachteten wir einen starken Rückgang, mehr als 8 Käfer werden in keinem Gürtel gefunden. Und 1930 und 1931 werden nur noch einzelne Käfer erbeutet, während sie 1932 nahezu vollständig fehlen (nur 1 Käfer fand sich in einem Wellpappe-Gürtel in Götzdorf). Ich komme auf die Gründe dieses schon bei *Chilocorus bipustulatus* besprochenen Rückganges später zurück. Bei den sehr ausgedehnten Versuchen des Jahres 1928 hat sich gezeigt, daß *Cocc. bipunctata* ebenso wie *Chilocorus bipustulatus* sehr spät im Herbst die Winterverstecke aufsucht. Am 11. Juli wurden die Fanggürtel an den Stämmen befestigt; am 12. 9. wurden sie zum ersten Male

und am 3. 10. zum zweiten Male erneuert. Die endgültige Abnahme erfolgte am 6. 12. Da die Gürtel der beiden ersten Serien keinen einzigen Käfer enthielten, begann die Überwinterung frühestens Anfang Oktober. Hieraus sind für die Anwendung der Fanggürtel als Bekämpfungsmittel praktisch wichtige Folgerungen zu ziehen (s. u.).

Wenn *Cocc. bipunctata* sich gelegentlich auch an anderen Arthropoden vergreift, so ist doch aus Schilder's (a. a. O., S. 257—258) Zusammenstellung deutlich zu erkennen, daß ihre Hauptnahrung aus Aphiden besteht. Eine besondere Anpassung an bestimmte Aphiden-Arten scheint nicht vorzuliegen, auch Läuse mit Wachsausscheidungen (Blutlaus) werden angegriffen. Ritzema Bos (1891, S. 377) fand die Käfer besonders auf Rosen und Kirschbäumen zwischen den Blattlauskolonien. Wie ich bereits vor Jahren mitteilte (*Psylla mali*-Monographie, 1929, S. 66[1]) ist der Nahrungsbedarf von *Cocc. bipunctata*, deren Eier man auch auf Apfelbäumen findet, recht erheblich. Ihre Larven verzehrten im Laboratorium von ihrem ersten Lebenstage an bis zur Verpuppung (6. 5. bis 9. 6. 1926) bis zu 110 Larven von *Psylla mali*. Ein Altkäfer fraß vom 8. 5. bis 5. 8. 1926 230 *Psylla*-Larven und 517 Blattläuse, also täglich etwa 8 dieser schädlichen Rhynchoten. Tullgren (a. a. O., S. 290) zitiert die Beobachtungen einiger amerikanischer Forscher. Hiernach frißt die Larve im I. Stadium 6, im II. 7, im III. 23, im IV. 10 und als Imago 10 Blattläuse täglich. Eine andere Imago soll täglich 70—100 Blattläuse verzehrt haben. Zwei Imagines haben zusammen täglich nicht weniger als 1434 Blattläuse gefressen. Jöhnssen (1930) gibt als durchschnittlichen Nahrungsverbrauch eines Altkäfers 16 Blattläuse je Tag an. Wenn auch die Angaben über die Höhe des Nahrungsbedarfes stark auseinandergehen, so dürfte *Cocc. bipunctata* für den Obstbau immerhin von erheblicher Bedeutung sein; ihr zahlenmäßiger Rückgang verdient demnach ernste Beachtung. Denn die wenigen Fälle, in denen *Cocc. bipunctata* bezw. ihre Larven auch Pflanzennahrung zu sich genommen haben, z. B. Fruchtfleisch von Eiben, Tannenknospen (?), reife Kirschen (Schilder, a. a. O., S. 258 und Reh, 1932, S. 110) und dadurch schädlich geworden sind, können das Gesamturteil über den Nutzen der Art nicht herabdrücken.

Coccinella (*Adalia*) *decempunctata* L. lebt vornehmlich auf Laubhölzern (Reitter, a. a. O., S. 143) und ist nach Koltze (a. a. O., S. 175) überall gemein. Wir fingen die Art gelegentlich auch auf *Urtica*. Lundblad (a. a. O.) hat im ganzen nur 2 Käfer erbeutet und auch meine Fangzahlen sind recht niedrig (insgesamt 16 Käfer). Die dunklen und hellen Formen scheinen etwa gleich häufig zu sein. In den Fanggürteln der Jahre 1929, 1930 und 1932 fehlt die Art vollständig, 1931 fand sich

[1]) Dort finden sich noch einige andere biologische Notizen über Coccinelliden.

nur 1 Käfer in den Gürteln, alle übrigen wurden 1928 erbeutet, und zwar sowohl in Wellpappe wie in Stroh an Apfel-, Birnen-, Kirschen- und Zwetschenstämmen. Hierbei fällt wieder auf, daß sämtliche Fanggürtel, die in der Zeit bis zum 3. 10. an den Stämmen saßen, frei von Käfern waren. Erst nach dem 3. 10. wurden die Winterverstecke aufgesucht. *Cocc. decempunctata* nährt sich von verschiedenen Blattläusen, darunter auch von Arten, die an Obstbäumen leben. Schwarze Blattlausarten werden dagegen auch in der Gefangenschaft verschmäht (Schilder, a. a. O., S. 258—259). Man darf wohl annehmen, daß *Cocc. decempunctata* in der Biozoenose der Obstanlagen einige Bedeutung besitzt.

Coccinella hieroglyphica L. Diese Art haben wir in den Sommer- und Herbstmonaten sehr zahlreich auf *Calluna* gefangen, in Fanggürteln fingen wir nur 1 Käfer, und zwar die helle Stammform. Der Gürtel aus Wellpappe hatte vom 12. 9. bis 3. 10. 1928 an einem Apfelast in Twielenfleth gesessen. Lundblad (a. a. O.) hat den Käfer nicht erbeutet. *Cocc. hieropglyphica* scheint hiernach für den Obstbau bedeutungslos zu sein.

Coccinella quinquepunctata L. Nach Koltze (a. a. O., S. 175) ist die Art hier überall häufig. Trotzdem habe ich nur 1 Käfer erbeutet (Wellpappgürtel vom 12. 9. bis 3. 10. 1928 an Apfel in Twielenfleth), und Lundblad (a. a. O.) fing überhaupt keinen. Als Beutetiere nennt Schilder (a. a. O., S. 261) *Trioza viridula* an Karotten, *Phorodon humuli* an Hopfen und unbestimmte Blattläuse. Vermutlich lebt *Cocc. quinquepunctata* vornehmlich auf Krautpflanzen.

Coccinella septempunctata L. Lundblad (a. a. O.) hat 9 Käfer erbeutet. Da die allgemein bekannte Art nach Koltze (a. a. O., S. 175) auch in unserem Gebiet häufig ist, hatten wir auch auf eine große Ausbeute in unseren Fanggürteln gerechnet. Nach Jöhnssen (1930) überwintern die Käfer unter Pflanzenteilen, Moos, Laub und Baumrinde, in Mauerspalten und dergl. Auch Massenansammlungen sind nicht selten. So fand sie Braßler (1931) in den eingerollten Blättern an den Triebspitzen junger Eichen. Wir fingen nur 1 Käfer, und zwar in einem Wellpappe-Gürtel in Twielenfleth, der vom 23. 7. bis 3. 12. 1929 an einem Apfelstamm befestigt gewesen war. An Krautpflanzen fanden wir dagegen wiederholt Eier und Puppen, von *Calluna konnten* wir Imagines abstreifen. Nach Ritzema Bos (1891, S. 377) lebt *Cocc. septempunctata* besonders gern auf verlausten Feldbohnen. Schilder (a. a. O., S. 260—261) zählt unter den Beutetieren von *Cocc. septempunctata* auch zahlreiche Obstbaumläuse auf. Jöhnssen (1930) berichtet von dem recht erheblichen Nahrungsverbrauch der Larven und Käfer an Blattläusen. Braßler (1930) sah die Käfer auch an jungen Blättern von Eichen und Weiden fressen. Wir können noch nicht sagen, aus welchem Grunde die Art in den niederelbischen Obstanlagen so gut wie vollständig fehlt.

(*Coccinella undecipunctata* L. ist nach Koltze, a. a. O., S. 175, in unserem Gebiet selten. Wir fingen auch nur 1 Käfer auf *Calluna*, keinen in den Fanggürteln. Dagegen hat Lundblad, a. a. O., 2 Stück erbeutet.)

Anatis ocellata L. Der große und auffallend gezeichnete Käfer kommt nach Reitter (a. a. O., S. 144) und Koltze (a. a. O., S. 175) besonders auf Nadelhölzern vor. Wir fingen 1 Käfer einer fast ganz ungefleckten Form in einem Apfel-Wellpappegürtel in Hollern (1927), 1 weiteren normal gefleckten Käfer am 16. 5. 1929 unter Obstbäumen in Königreich bei Jork. Lundblad (a. a. O.) hat die Art nicht erbeutet. Schilder (a. a. O., S. 263) nennt als Beutetiere außer *Lachnus pinicola* und *Mindarus abietinus* noch Schmetterlingspuppen. Nach Tullgren (a. a. O.) verzehren die Käfer auch größere Nonnenraupen. Im Laboratorium sah ich einen Käfer auch zahlreiche *Psylla*-Larven und Pflaumenblattläuse fressen und bei dieser Nahrung monatelang leben.

(*Paramysia oblongoguttata* L., die nach Reitter, a. a. O., S. 144, und Koltze, a. a. O., S. 175, ziemlich häufig auf Kiefern vorkommen soll, wurde weder von Lundblad noch von mir in Fanggürteln gefunden. Außerhalb der Obstanlagen aber habe ich den Käfer zweimal erbeutet.)

Halyzia (*Myrrha*) *18-guttata* L. Die Art lebt nach Reiter (a. a. O., S. 146) auf Nadelhölzern, besonders auf Fichten. Koltze (a. a. O., S. 176) fand sie nicht häufig, aber im Winter auch unter der Borke von Kiefern. Lundblad (a. a. O.) hat sie nie erbeutet. — Wir fingen 1926 und 1927 keinen Käfer, desgleichen in dem sonst an Coccinelliden reichen Jahre 1928. Im Jahre 1929 fanden wir in Twielenfleth in einem Wellpappegürtel an Apfel 1 Käfer und 1930 in der gleichen Besitzung 3 Käfer (in 2 Wellpappegürteln an Apfel je 1 Käfer und in einem Strohring an Birne auch 1 Käfer). Zwar fehlen Nadelhölzer dort im weiten Umkreise. Da aber die Zahl der Käfer nicht ab-, sondern zugenommen hat, darf man wohl annehmen, daß es sich in jedem Jahre um frisch zugewanderte Tiere handelte. Sonst hätte sich wohl ihre Zahl ebenso wie die der anderen Coccinelliden vermindert.

(*Halyzia* (*Calvia*) *14-guttata* L. Wir haben nur 1 Käfer dieser weit verbreiteten Art am 2. 11. 1933 an *Urtica* erbeutet. Nach Koltze, a. a. O., S. 176, ist der Käfer im Frühling und Spätherbst auf Kiefern zu finden. Offenbar überwintert er dort.)

Halyzia (*Propylaea*) *14-punctata* L. Diese häufige Art haben wir zwar in Fanggürteln nicht gefunden, sonst aber einigemale im Spätherbst von Apfelbäumen geklopft und im Mai an Erdbeeren gefangen. Daß sie den Obstgewächsen nicht fremd ist, geht auch aus Lundblad's Berichten hervor: er hat im ganzen 7 Stück in Fanggürteln erbeutet. Nach russischen Feststellungen (Schilder a. a. O., S. 264) gehört außer anderen Blattläusen auch *Aphis pomi* zu den Beutetieren von *Halyzia 14-punctata*. Der kleine Käfer verdient demnach unser Interesse.

Abschließend ist noch einiges über den in den niederelbischen Obstanlagen beobachteten zahlenmäßigen Rückgang der Coccinelliden zu sagen. Es liegt wohl auf der Hand, daß dieser Rückgang mit der von Jahr zu Jahr sorgfältiger durchgeführten Winterbespritzung mit Obstbaumkarbolineum in ursächlichem Zusammenhang steht. Man kann nur im Zweifel sein, ob wir es mit einer direkten Wirkung des Giftes auf die Käfer zu tun haben, oder ob die Spritzung, der die Blattsauger, Blattläuse und Schildläuse zum Opfer fallen, den Coccinelliden die Nahrung geraubt hat. Für die zweite Auffassung scheint zu sprechen, daß sich *Stethorus punctillum* gerade nach 1929 so stark vermehrt hat. Denn dessen Beutetiere, die Milben, werden von vielen Obstbaumkarbolineen nicht ausreichend erfaßt und konnten sich in einigen Jahren sogar besonders stark vermehren (*Paratetranychus pilosus*). Andererseits ist der winzige *Stethorus punctillum* befähigt, die kleinsten Borkenspalten als Winterquartier aufzusuchen, wo er ausgezeichnet gegen die Karbolineumbrühe geschützt ist. Die größeren Coccinelliden dagegen brauchen größere Spalten, in die auch das Karbolineum leicht eindringen kann. In Versuchen habe ich die Widerstandsfähigkeit der Coccinelliden gegen Obstbaumkarbolineum bisher nicht erprobt. Da sich aber nicht nur Apfelblütenstecher (*Anthonomus pomorum*), sondern auch Weidenblattkäfer (*Phyllodecta vulgatissima*) als recht widerstandsfähig gegen die gewöhnlichen Obstbaumkarbolineen erwiesen haben (Speyer, 1934, S. 572—575), kann man das gleiche auch von den Coccinelliden vermuten. Immerhin wird die alljährlich wiederholte Karbolineumspritzung nicht ganz ohne unmittelbare Wirkung auf die Coccinelliden bleiben. Dies gilt besonders für die Zukunft, wo die sogenannten „Baumspritzmittel" von Jahr zu Jahr immer weitere Verbreitung finden, denn diese Teerölpräparate erwiesen sich als hochgradig giftig für den Apfelblütenstecher (Speyer, 1934, S. 574). Auffallend ist ferner, daß die Blutlaus *Eriosoma lanigerum* Hausm., die bisher im niederelbischen Obstbaugebiet völlig bedeutungslos war, sich in den letzten Jahren ganz außerordentlich vermehrt hat, und zwar nach Beobachtungen des Altländer Obstbauversuchsringes gerade in den am sorgfältigsten bespritzten Anlagen. Durch die Karbolineumspritzungen wird die Rinde glatt und vollsaftig. Hierdurch werden die Lebensbedingungen der Blutläuse (nach der Vermutung des Versuchsringes) stark verbessert. Jedenfalls aber wird auch der Rückgang der Coccinelliden Einfluß auf den Massenwechsel der Blutlaus gehabt haben. Allerdings dürften auch die besonderen klimatischen Verhältnisse der letzten Jahre nicht ganz bedeutungslos gewesen sein, denn wir sahen auch in völlig ungepflegten und ungespritzten Anlagen eine Zunahme der Blutläuse. Vornehmlich wegen der vom Apfelsauger her drohenden Gefahr kann im Niederelbe-Gebiet auf die Karbolineumspritzung grundsätzlich nicht verzichtet werden. Das

Bestreben einsichtiger Obstbauern, nach Jahren allgemeiner und sorgfältiger Spritzung auch wieder einige Jahre mit der Karbolineumspritzung auszusetzen, verdient jedoch im Interesse eines gesunden biozoenotischen Gleichgewichtes lebhafte Unterstützung.

Bei der Benutzung von Fanggürteln, die auch heute noch wertvolle Dienste tun können, ist zu beachten, daß die Coccinelliden ebenso wie die Spinnen sehr spät im Herbst mit der Überwinterung beginnen. Man kann also die überflüssige und in vielen Fällen schädliche Vernichtung von nützlichen Arthropoden dadurch verhindern, daß man die Fanggürtel bereits Mitte bis Ende September abnimmt.

Schriftenverzeichnis.

(Die hier nicht angeführte Literatur ist bereits in Mitteilung I und II genannt.)

Braßler, K., Ist *Coccinella septempunctata* L. wirklich nur Blattlausfresser? — Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz, 40. Bd., Jg. 1930, Heft 11, S. 511 bis 513. Stuttgart 1930.

— — Die Überwinterung der Coccinelliden. — Zeitschr. f. angew. Entomol., Bd. XVII, Heft 1, S. 193—194. Berlin 1931.

Jöhnssen, A., Beiträge zur Entwicklungs- und Ernährungsbiologie einheimischer Coccinelliden unter besonderer Berücksichtigung von *Coccinella septempunctata* L. — Zeitschr. f. angew. Entomol., Bd. XVI, Heft 1, S. 87—158. Berlin 1930.

— — Die Rolle der deutschen Coccinelliden als Blattlausvertilger. — Mitt. d. Deutschen Landwirtsch.-Gesellsch., 45. Jg., Stück 25, S. 552—553. Berlin 1930.

Kaltenbach, J. H., Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. Stuttgart 1874.

Nordmann, Die Marienkäfer (Coccinelliden) als Blutlausvertilger. — Der Obst- und Gemüsebau, 73. Jg., Heft 20, S. 314. Berlin 1927.

Reitter, E., Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. Bd. III. Stuttgart 1911.

Rostrup, S. und M. Thomsen, Die tierischen Schädlinge des Ackerbaues. Deutsche Ausgabe von H. Bremer und R. Langenbuch. Berlin 1931.

Schilder, F. A. und M. Schilder, Die Nahrung der Coccinelliden und ihre Beziehung zur Verwandtschaft der Arten. — Arb. a. d. Biolog. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft, 16. Bd., Heft 2, S. 213—282. Berlin 1928.

Schmidt, M., Der Marienkäfer *Exochomus quadripustulatus* L. ein Feind der Blutlaus (*Eriosoma lanigerum* Hausm.). — Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst, 8. Jg., Nr. 6, S. 52—53. Berlin 1928.

Speyer, W., Wanzen (*Heteroptera*) an Obstbäumen. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz, 43. Bd., Jg. 1933, Heft 3, S. 113—138. Stuttgart 1933. (Mitteilung I.)

— — Die an der Niederelbe in Obstbaum-Fanggürteln überwinternden Insekten. II. Mitteilung. *Coleoptera*: *Bruchidae*, *Anthribidae*, *Curculionidae*. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz, 43. Bd., Jg. 1933, 8./9. Heft, S. 517—533. Stuttgart 1933.

— — Obstbaumkarbolineum als Schädlingsbekämpfungsmittel. — Zeitschr. f. angew. Entomol., Bd. XX, Heft 4, S. 565—589. Berlin 1934.

Luzerneschädlinge

2. Diptera, Minierfliegen: Agromyza frontella Rondani und Agromyza nana Meigen, Gallmücken: Contarinia medicaginis Kieffer, Asphondylia Miki Wachtl, Dasyneura ignorata Wachtl und Jaapiella medicaginis Kieffer.

Nach Beobachtungen in Thüringen im Jahre 1933.

Von Dr. Hans Lehmann

Aus der Thüringischen Hauptstelle für Pflanzenschutz in Jena.

Inhaltsverzeichnis.

In meiner Arbeit „Luzerneschädlinge: 1. Rüsselkäfer", erschienen im 43. Band, Jahrgang 1933, Heft 11 dieser Zeitschrift berichtete ich über Schäden durch *Phytonomus variabilis* Herbst, *Sitona lineata* L. und *Apion pisi* F., die ich in Thüringen im Jahre 1933 beobachtet hatte. In dieser Fortsetzung sollen nun die Dipteren, vor allem die Minierfliegen und Gallmücken in gleicher Weise behandelt werden.

Im Gegensatz zu den oben genannten Rüsselkäfern sind wir zur Zeit über die Lebensweise der hier zu behandelnden Minierfliegen und Gallmücken nur äußerst lückenhaft unterrichtet. Aus diesem Grunde konnten auch meine Beobachtungen und Zuchten in der Vegetationsperiode 1933 nicht das ganze Fragengebiet umfassen, sondern nur Teilerfolge erzielen. Hinzu kommt, daß in der Pflanzenschutzliteratur betreffs der Fliegen als Luzerneschädlinge ein großes Durcheinander herrscht. Arten, die gar nicht auf der Luzerne leben, sind als ihre Schädlinge angegeben; umgekehrt bleiben gerade die häufigsten Bewohner aus dieser Insektenordnung völlig unerwähnt. In einem Falle behandelt sogar der Artikel einen ganz anderen Schädling, als die Überschrift vermuten läßt, weil gleichfalls eine Verwechslung der wissenschaftlichen Namen stattgefunden hat.

Da Herr Prof. Dr. Hering-Berlin nicht nur die Liebenswürdigkeit hatte, die Minen und Imagines der Minierfliegen zu bestimmen, sondern

mich auch durch Literaturhinweise und Berichte über eigene Zuchten zu unterstützen, und Herr Dr. Hedicke-Berlin mir bei den Gallmücken mit Rat zur Seite stand, kann ich hoffen, daß diese Arbeit wenigstens dazu beiträgt, den „Fliegen-Wirrwarr“ zu entwirren. Beiden Herren Kollegen möchte ich an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aussprechen.

I. Die Minierfliegen.

Nach dem Nachschlagewerk „Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen“, 3. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, verfaßt von Prof. Dr. v. Kirchner, leben in Luzerneblättern die Larven der Minierfliegen *Agromyza nigripes* Meigen und *Phytomyza affinis* Fallen (S. 204). Auch im „Handbuch der Pflanzenkrankheiten“, fünfter Band, Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen, zweiter Teil, herausgegeben von Prof. Dr. L. Reh - Hamburg, finden wir bei letzterer auf S. 3 und bei ersterer auf S. 8 als Nährpflanze Luzerne angegeben.

Beide Arten konnte ich im vorigen Jahre nicht aus Minen von Luzerneblättern ziehen. Wie außerdem Prof. Dr. Hering-Berlin mir mitteilte, „lebt *Phytomyza affinis* Fallen ausschließlich an Kompositen der *Cirsium*- und *Carduus*-Gruppe in gelbgrünen Gangminen“. Diese Art kommt demnach sicher nicht auf Luzerne vor und von *Agromyza nigripes* Meigen ist es zum mindesten zweifelhaft.

Hingegen fand ich in Thüringen die Minen von *Agromyza frontella* Rondani äußerst zahlreich und Hering erhielt in seinen Zuchten außerdem noch Imagines von *Agromyza nana* Meigen, die ich in der Umgebung von Jena nur auf Steinklee beobachten konnte. Diese beiden Arten wird man aber vergeblich in den oben aufgeführten Hauptwerken unserer Fachliteratur suchen.

1. *Agromyza frontella* Rondani.

Von Anfang Juni 1933 fand ich die Minen dieser Fliegenart, die Hering schon mehrfach beschrieben hat, sehr häufig auf Luzerneblättern. Sie beginnen stets als Gang, der zur Blattspitze hinlaufend sich allmählich erweitert, um als Platzmine zu enden. Von Mitte Juni ab verließen die erwachsenen Larven die Minen sowohl in meinen Zuchten als auch im Freien. So sammelte ich am 14. Juni 14 bewohnte und 27 leere Minen und am 16. Juni 9 bewohnte und 32 leere Minen in unserem Versuchsgarten bei Zwätzen-Jena. Vom 26. Juni ab fand ich keine bewohnten Minen mehr im Freien: somit waren jetzt sämtliche Maden der ersten Generation erwachsen und hatten den Erdboden aufgesucht.

Zum Verpuppen dringen die Maden in die Erde ein und suchen sich ein zusagendes Versteck. Nach meinen vorjährigen Beobachtungen ge-

schieht die Verwandlung verhältnismäßig schnell, denn ungefähr 5 bis 6 Stunden nach der Einwanderung in den Erdboden fand ich schon die rotbraunen Tönnchenpuppen.

Vom 4. Juli ab schlüpften in meinen Zuchten die ersten Fliegen der zweiten Generation. Begattung und Eiablage konnte ich nicht beobachten, jedoch zeigten sich am 24. Juli schon wieder einige junge Minen, die in der Hauptsache nur aus dem sich allmählich erweiternden Gang bestanden. Von Anfang August an waren die typischen Minen fast gerade so häufig wie Anfang Juni. Dieses Bild änderte sich erst Ende August, wo die Abwanderung der jetzt erwachsenen Larven der zweiten Generation in die Erde erfolgte. Die Überwinterung geschieht als Tönnchenpuppe.

Des Interesses wegen will ich erwähnen, daß am 28. September in meinen Zuchten eine einzelne Fliege schlüpfte. Ich führe dies auf den selten warmen September des vorigen Jahres zurück. Sollten auch im Freien einige Fliegen infolge der Wärme frühzeitig geschlüpft und zur Eiablage geschritten sein, so sind die Larven in den darauf folgenden kalten Oktobertagen sicher zugrunde gegangen. Eine teilweise dritte Generation halte ich für unser Klima im allgemeinen für ausgeschlossen.

Wie bei vielen Insekten beobachten wir auch bei *A. frontella*, daß ein größerer Hundertsatz der Larven der ersten Generation keine Fliegen im Juli ergibt, sondern als Tönnchenpuppe überliegt und erst im nächsten Frühjahr schlüpft.

Obwohl man hin und wieder zwei und in einzelnen Fällen auch alle drei Fiederblättchen der Luzerneblätter mit diesen Minen befallen findet, dürfte der wirtschaftliche Schaden durch *Agromyza frontella* Rondani in den meisten Jahren doch nur gering sein. Sollte wirklich einmal der Schädling ganz besonders stark auftreten, so mähe und verfüttere man die Luzerne, solange noch die Minen bewohnt sind. Letzteres ist mit unbewaffnetem Auge von jedermann mühelos festzustellen, da die gelben Larven leicht in den durchsichtig erscheinenden Minen zu erkennen und oft sogar bei der Nahrungsaufnahme zu beobachten sind. Das Trocknen und Aufreutern der befallenen Luzerne hingegen auf dem Felde hat keinen Wert, da viele Larven dann noch die Minen nachträglich verlassen und sich in die Erde begeben.

2. *Agromyza nana* Meigen.

Wie ich schon oben erwähnte, habe ich diese Minierfliegenart im Sommer 1933 in der Umgebung von Jena auf Luzerne nicht gefunden, wohl aber auf Steinklee. Da aber nach Hering *A. nana* Meig. eine der häufigsten Papilionaceen-Minierfliegen ist und vor allem auf *Trifolium*- und *Medicago*-Arten vorkommt, sei sie der Vollständigkeit wegen hier genannt. „Beide Minen, die von *Agromyza nana* Meigen und *Agromyza*

frontella Rondani", schreibt Hering in seinen „Minenstudien IV", „sind nicht miteinander zu verwechseln. Die erstere Art ist zwar sehr variabel im Habitus, da oft der Gangteil ganz oder zum größten Teil vom Platzteil aufgenommen wird, aber auch dann wird man den Gangteil noch an der zweireihigen Kotspur im Platz feststellen können."

Ich fand am 21. Juni in einem Steinkleeblatt eine junge Mine, die ich in ihrem Wachstum eine Woche lang verfolgen konnte. Bei ihrem Auffinden war hauptsächlich erst der sich allmählich verbreiternde Gang hergestellt, der im Laufe der nächsten 3 Tage bedeutend verlängert wurde. Infolge ihres schnellen Wachstums gebraucht jetzt die Made von Tag zu Tag mehr Nahrung. Zum ersten Male zeigte sich dies in auffallender Weise am 26. Juni, also zwei Tage nach der letzten Aufzeichnung, wo die Mine nach dem Blattstiel zu um das Vielfache sich ausgedehnt hatte. Vom Morgen des 26. bis zum Mittag des 27. Juni nahm die Made während der sonnigen Tagesstunden Nahrung fast ohne Unterbrechung auf und erweiterte die Platzmine nach allen Richtungen hin, wodurch auch der größte Teil des ursprünglichen Ganges mit aufgenommen wurde, wie es oben Hering beschrieb. Am 28. Juni verließ die Made ihre Wohnung und begab sich in ihr dargebotenen Sand zum Verpuppen.

Auch die *A. nana* Meigen hatte wie die *A. frontella* Rondani im vorigen Jahre zwei Generationen, Minen der ersten Generation bis Ende Juni, Minen der zweiten Generation von Ende Juli ab. In den ersten drei Juliwochen fand man nur alte, leere Minen, die hin und wieder sogar teilweise oder ganz ausgefallen waren. Über die Schädlichkeit und Bekämpfungsmöglichkeit sei auf das bei *A. frontella* Rond. Gesagte hingewiesen.

Ein besonderes Stiefkind in der Pflanzenschutzliteratur ist *Agromyza nana* Meigen. Fast nirgends finden wir diese weitverbreitete Art bei den betreffenden Kulturpflanzen erwähnt, wohl aber veraltete Synonyma oder gar Artnamen, die infolge falscher Determinationen ungerechtfertigt ihren Platz eingenommen haben. Nach brieflicher Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Hering-Berlin sind dieser Art bisher folgende Namen gegeben worden: *nana* Meigen 1830, *medicaginis* Robineau-Desvoidy 1851, *trifolii* Kaltenbach 1874 und *obscuritarsis* Rondani 1875. Aus diesem Grunde muß im Kirchner, 3. Auflage 1923 im Kapitel IV, Futterkräuter, bei *Trifolium pratense* L. und *Trifolium incarnatum* L. S. 186 und bei *Trifolium repens* L. und *Trifolium hybridum* L. S. 199 *Agromyza trifolii* Kaltenbach jedesmal in *Agromyza nana* Meigen verbessert werden. Nach brieflicher Mitteilung von Prof. Dr. Hering-Berlin kommt *A. nana* Meigen ferner auf folgenden Pflanzen vor: *Vicia, Lathyrus, Onobrychis, Anthyllis* und *Melilotus*.

In der *Melilotus*-Gruppe gibt Kirchner S. 227 *Phytomyza geniculata* Macq. als einzige Minierfliege an. Aber diese Art kommt nach Hering weder auf *Melilotus* noch auf *Medicago* vor. Hingegen werden die Minen von *Agromyza nana* Meigen sehr oft hier beobachtet, so daß wahrscheinlich auch in diesem Falle eine Verwechslung infolge unkorrekter Determination vorliegen dürfte.

II. Die Gallmücken.

Beim Studium der deutschen Pflanzenschutzliteratur fand ich, daß der gleiche Begriff „Luzernegallmücke" für mehrere Gallmückenarten gebraucht wird, die sich nicht nur in der Lebensweise, sondern auch im Schadbilde stark unterscheiden. Um hier in Zukunft völlige Klarheit zu schaffen, schlage ich vor, folgende deutsche Namen für die vier europäischen Luzernegallmückenarten zu wählen:

1. **Luzerneblüten-Gallmücke** (*Contarinia medicaginis* Kieffer). Wie schon der deutsche Namen sagt, leben die Maden in der Blüte und verwandeln diese in eine Galle. Es ist die Gallmücke, die den schwersten Schaden verursacht und zur Zeit eine große Gefahr für den deutschen Samenbau bildet.

2. **Luzernesamen-Gallmücke** (*Asphondylia Miki* Wachtl). Im Gegensatz zu 1 bilden sich hier die jungen Hülsen zu Gallen um und beherbergen im Inneren die Maden der Gallmücke.

3. **Luzernesproß-Gallmücke** (*Dasyneura ignorata* Wachtl). Die Maden dieser Gallmücken leben im Inneren der Sproßspitzen und verwandeln letztere zu rundlichen oder länglichen, zwiebelartigen Gallen. Bei starkem Auftreten bleiben die Luzernepflanzen im Wachstum zurück, so daß ein Ausfall an Grünfutter zu verzeichnen ist.

4. **Luzerneblatt-Gallmücke** (*Jaapiella medicaginis* Kieffer). In letzterem Falle leben die Maden auf den Fiederblättchen und erzeugen durch ihre Nahrungsaufnahme Blattfaltengallen. Durch die Hypertrophie der befallenen Blättchen wird unter Umständen eine Ernteverminderung an Grünmasse hervorgerufen.

Die Gallmücken 1 und 2 schaden demnach dem Samenbau, die Arten 3 und 4 hauptsächlich dem Grünfutterbau.

Bei den Luzernegallmücken ist das Durcheinander in der Pflanzenschutzliteratur nicht minder groß als bei den Minierfliegen. So wird z. B. *Contarinia medicaginis* Kieffer sehr oft verwechselt mit *Contarinia loti* Degeer, die jedoch mit *C. medicaginis* Kieffer nicht identisch ist und nur auf *Lotus*- und *Vicia*-Arten lebt, wie mir Herr Dr. Hedicke-Berlin mitteilte, und dort ausschließlich Blütengallen erzeugt.

In der älteren Literatur finden wir diese unrichtige Angabe allgemein, aber auch in der neuesten Fachliteratur konnte dieser Irrtum noch nicht ausgemerzt werden, vergl. Rostrup-Thomsen, Die tierischen Schädlinge des Ackerbaues, Paul Parey-Berlin, 1931, S. 270. Nach den gründlichen Untersuchungen von Rübsaamen ist *Contarinia loti* (Deg.) synonym mit *Cecidomyia loti* Degeer, *Diplosis loti* (Deg.) und *Contarinia craccae* Kieffer.

Ferner wird *Contarinia medicaginis* Kieffer gleich gesetzt mit *Jaapiella medicaginis* Kieffer. Auch diese beiden Formen haben, wie ich in der Aufstellung oben zeigte, nichts miteinander zu tun, denn erstere erzeugt Blütengallen, letztere jedoch Blattfaltengallen. Wenn deswegen F. König in der Deutschen Landwirtschaftlichen Presse, 56, 1929, S. 21 als Überschrift „Gallen auf der Luzerne (*Jaapiella medicaginis* Kieffer)" wählt, Text aber und Abbildungen von der *Contarinia medicaginis* Kieffer handeln, so stimmt sicher entweder der Text oder die Überschrift nicht. Den gleichen Irrtum finden wir im Kirchner, „Die Krankheiten und Beschädigungen unserer Kulturpflanzen", Stuttgart 1923, 3. Auflage, wo *Jaapiella medicaginis* Kieffer auf S. 204 Blattgallen und auf S. 208 Blütengallen erzeugt.

Endlich wird auch *Jaapiella medicaginis* Kieffer mit *Contarinia loti* Degeer verwechselt. So heißt es im Sorauer-Reh „Handbuch der Pflanzenkrankheiten", 5. Bd., Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen, Zweiter Teil, vierte Auflage, Paul Parey-Berlin 1932, S. 62: „Nach Draghetti kommt diese Form (*Cont. loti*) in Italien auf Luzerne vor. Sie greift die Blätter im Mai—Juni und Juli an und bedingt eine Hypertrophie, wodurch sowohl eine quantitative wie qualitative Ernteverminderung hervorgerufen wird." Da *C. loti* nur auf *Lotus* und *Vicia*-Arten als Blütengallenerzeuger lebt, liegt hier sicher eine Verwechselung mit *Jaapiella medicaginis* Kieffer vor, die ja als Erzeugerin von Blattfaltengallen an Luzerne bekannt ist.

Zusammengefaßt sei nochmals folgendes gesagt: Die hier oben aufgeführten vier Gallmückenarten der Luzerne sind echte und biologisch wohl spezialisierte Arten, die nicht nach Belieben durcheinander geworfen werden dürfen. *Contarinia loti* Degeer aber hat mit der Luzerne nichts zu tun, weder als Erzeugerin von Blüten- noch von Blattgallen.

1. Die Luzerneblüten-Gallmücke (*Contarinia medicaginis* Kieffer).

Nach meinen vorjährigen Beobachtungen und Erfahrungen bin ich heute der Anschauung, daß wir diese gefürchtete Gallmücke im ganzen Reichsgebiet dort finden, wo Samenbau getrieben wird. Nur die Stärke des Befalles wird schwanken, je nachdem, ob man mit den Schlägen zur

Samengewinnung öfters wechselt, oder aber mehrere Jahre hintereinander den gleichen Schlag stehen läßt.

Eine besondere Gefahr für Neuinfektionen sind die wildwachsenden *Medicago falcata*-Pflanzen, die man oft längs der Feldwege findet. Über sie dringen die Blütengallmücken innerhalb kurzer Frist von stark verseuchten Schlägen zu Neuanlagen vor. Aus diesem Grunde ist diesen wildwachsenden *M. falcata*-Pflanzen größte Beachtung zu schenken.

a) Lebensweise.

Die ersten Blütengallen findet man im allgemeinen Mitte Juni (1933 eigene Beobachtungen und Dr. Hensen in Bendeleben am Kyffhäuser, 1932 Dr. Hensen desgl., und 1931 Dr. Hensen desgl.), so daß der Flug und die Eiablage der ersten Flugperiode im Mai stattfinden muß. Ich wähle hier absichtlich die neutrale Bezeichnung „Flugperiode“ und nicht Generation, da man nur durch mehrjährige Zuchten die Generationsfolge ermitteln kann. Allerdings tritt zu dieser Zeit der Schädling nie zahlreich auf und somit verursacht er auch keinen wirtschaftlichen Schaden.

Anders ist es mit den Fliegen der zweiten Flugperiode, deren Gallen man von Mitte bis Ende Juli findet. Schlagartig bilden sich innerhalb weniger Tage viele Blütenknospen zu Gallen um und vielfach entwickeln ganze Luzernepflanzen nicht eine gesunde Blüte. Mit diesem Zeitpunkt (etwa das letzte Drittel des Monats Juli) beginnt die schwere Schädigung der zur Samengewinnung angebauten Luzerne. Die plötzliche, schlagartige Massenentwicklung von Blütengallen deutet auf einen kurzen, aber starken Flug Ende Juni bis Anfang Juli.

Öffnet man einzelne Gallen, so findet man die Larven stets gesellig in ihnen und zwar je 8 bis 20 Stück. Sie sind 1 bis 1 ½ mm lang und von gelber Farbe. Besonders auffallend ist ihr Sprungvermögen, wodurch sie sich oft bis 4 cm weit fortschnellen können. Diese Eigentümlichkeit zeichnet übrigens alle Larven aus, die der Gattung *Contarinia* angehören.

Vom 24. Juli 1933 ab verließen die Maden in meinen Zuchten die Gallen und begaben sich in die Erde oder in den Sand, die den Larven in viereckigen Glasschalen dargeboten wurden. In einer Tiefe von nur 2 bis 5 mm bereiteten sie sich durch Zusammenkitten von Sand- und Erdteilchen einen Kokon, innerhalb dessen sie sich zu einer Tönnchenpuppe verpuppten.

In der ersten Hälfte des August tritt ein gewisser Stillstand des Befalles ein, denn die Nachblüher bleiben gesund und entwickeln sich zu normalen Blüten. Etwa von Mitte August ab ändert sich aber wieder das Bild: man findet ganz junge Gallen in großer Zahl und die Gallen werden wieder häufiger. Sie rühren von den Fliegen einer dritten Flug-

periode her, die im Jahre 1933 vom 4. August an flogen. In meiner Zucht schlüpften:

vom	4.	bis	5.	August	9 Fliegen
„	6.	„	10.	„	17 „
„	11.	„	15.	„	34 „
„	16.	„	20.	„	7 „
„	21.	„	25.	„	8 „
„	26.	„	30.	„	1 „
„	31.	August bis 1. Sept.			2 „
					78 Fliegen

Obwohl das Vergleichsmaterial nicht groß ist, erkennt man doch, daß die Hauptflugzeit nur wenige Tage währte und zwar schlagartig am 4. August beginnend und am 15. August endend. Bemerkenswert ist, daß nur ein geringer Bruchteil der Puparien der zweiten Flugperiode Fliegen der dritten Flugperiode ergibt, bei weitem die Mehrzahl aber überliegt. Nach meinen Zählungen im Jahre 1933 ergaben von 239 Puparien nur 78 Fliegen, 161 Puparien überwinterten also (32,6 : 67,4%). Ich habe aber den Eindruck, daß bei einem größeren Vergleichsmaterial das Verhältnis sich noch zu Ungunsten der Fliegen verändern wird.

b) Überwinterung.

Sobald die Larven ausgewachsen sind, verlassen sie die Gallen und lassen sich zur Erde fallen. Hier beginnen sie alsbald in den Erdboden einzudringen, um sich eine passende Stelle zur Verpuppung auszusuchen. Nur wenige Millimeter tief stellen sie sich aus miteinander zusammengekitteten Erd- und Sandteilchen ein Puppengehäuse her, in dessen Innerem sie sich innerhalb weniger Tage in eine Tönnchenpuppe verwandeln. Diese Tönnchenpuppe ist keine echte Puppe, sondern eine „Scheinpuppe" (*Puparium*), denn in ihrem Inneren überwintert die ausgewachsene und reife Larve. Erst im nächsten Frühjahr, kurz vor Beginn der Flugzeit, schlüpft die echte Puppe, die dann nach kurzer Puppenruhe die Fliege entläßt. Da ich in meinen vorjährigen Zuchten hauptsächlich feinen Sand benützt habe, sind die bewohnten Puppengehäuse der Luzerneblüten-Gallmücke leicht an den durchscheinenden gelbbraunen Puparien erkenntlich. Die Puparienruhe spielt im Leben dieses Schädlings eine große Rolle, denn wenn auch die Ende Juli, Anfang August verpuppten *Contarinia*-Larven Ende Mai schlüpfen sollten, so hätten sie doch 9 bis 10 Monate in der Erde geruht. Eine größere Anzahl von ihnen dürfte aber eine Puparienruhe bis zu 11 Monaten aufweisen.

Mitte September 1933 waren die letzten Larven ausgewachsen und hatten die Gallen verlassen, denn vom 20. September ab fand ich nur noch eingetrocknete Gallen. Vielfach waren letztere auch schon ab-

gefallen, wie es zuletzt allgemein geschieht, und nur die leeren Blütenstielchen ließen noch erkennen, wo früher einmal sich eine Samenhülse entwickeln wollte.

Die *Contarinia medicaginis* Kieffer überwintert also als Tönnchenpuppe flach in der Erde und es gesellen sich zu den zahlreich überliegenden Nachkommen der Hochsommer-Flugperiode noch die Puparien der dritten Flugperiode, so daß ein starkes Heer in die Winterruhe geht. Logischerweise müßte nun der Frühjahrsflug im Mai äußerst zahlreich sein. Dem ist aber nicht so, sondern die Blütengallen sind so selten, daß man sie nur findet, wenn man besonders nach ihnen sucht. Wie ist dieser Widerspruch zu erklären? Es gibt zwei Möglichkeiten:

1. Durch Witterungseinflüsse, Seuchen und Parasiten geht bei weitem die Mehrzahl der überwinternden *Contarinia*-Puparien ein und nur wenige Pärchen überleben den Winter. Hierdurch wäre der schwache Frühjahrsflug ohne weiteres zu erklären, ob aber die Nachkommenschaft dieser wenigen Fliegen genügt, im Juli die bekannten Verheerungen unter den Luzerneblüten anzurichten, möchte ich selbst bei hoher Vermehrungsfrequenz bezweifeln.

2. Eine zweite Möglichkeit ist folgende: Bei weitem der größte Prozentsatz der überwinternden Puparien bleibt am Leben, einige wenige ergeben schon im Mai die Fliegen, die Hauptmasse aber schlüpft erst Ende Juni bis Anfang Juli.

Unter diesen Umständen wäre die plötzliche, schlagartige Massenentwicklung von Blütengallen Ende Juli ohne weiteres verständlich, allerdings muß man dann voraussetzen, daß der überwiegende Teil nur eine Generation im Jahre erzeugt und nur eine Minderheit zwei bezgl. drei. Ob letztere Annahme die richtige ist, werden weitere Zuchten ergeben, denn in diesem Falle muß stets ein Massenschlüpfen bei den überwinternden Zuchten Ende Juni einsetzen.

c) Die Blütengallen der Esparsette.

Die Esparsetteblüten werden in gleicher Weise wie die Luzerneblüten durch die Larven einer Gallmückenart in Gallen umgewandelt und hierdurch die Samenbildung verhindert. Einige männliche Fliegen, die aus solchen Gallen gezüchtet wurden, beschrieb Kieffer im Jahre 1896 als eine neue Art und nannte sie *Contarinia onobrychidis*. Neuerdings scheint man mehr dazu zu neigen, *C. medicaginis* und *C. onobrychidis* als eine Form anzusehen, denn Herr Dr. Hedicke-Berlin schrieb mir: „Ich selbst habe Zweifel daran, daß diese Art von *C. medicaginis* spezifisch verschieden ist, kann aber diese Frage aus Mangel an brauchbarem, d. h. frisch aus der Galle gezüchtetem Material nicht entscheiden.“ Auf Grund biologischer Beobachtungen, die ich im vorigen Jahre (1933)

machen konnte, möchte ich jedoch beide Formen als gute Arten ansprechen.

Am 31. Juli 1933 sammelte ich nämlich im Versuchsgarten des Rittergutes Bendeleben (Kyffhäuser) eine größere Anzahl von vergallten Esparsetteblüten. Schon beim Öffnen einiger Gallen fiel mir auf, daß im Gegensatz zu den gesellig bewohnten Luzerneblütengallen meistens nur eine Made jede Galle bewohnte. Nach einigen Tagen fand ich dann weiter in den Gallen Puppen, die zweifelsohne Hautflüglerpuppen waren, so daß die Vermutung nahe lag, Parasiten der Gallmücke vor mir zu haben. Vom 7. August ab schlüpften dann auch zahlreiche Erzwespen, von denen ich sofort einige zur Bestimmung an das Deutsche Entomologische Institut der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft sandte. Hier hatte Herr Regierungsrat Dr. Sachtleben die Liebenswürdigkeit, die Erzwespe zu determinieren, und zwar handelte es sich um *Pseudotorymus leguminum*, den Ruschka im Jahre 1923 in der Zeitschrift für angewandte Entomologie, Band IX, S. 404, neu beschrieben hatte. Gleichzeitig hatte ich auch Blütengallen von den direkt benachbarten Luzerneschlägen gesammelt und getrennt weiter gezüchtet. Hier war es nun sehr auffallend, daß wohl Gallmücken, aber nicht eine Erzwespe schlüpften. Für diese Eigentümlichkeit gibt es meiner Anschauung nach nur die Erklärung, daß *Contarinia medicaginis* Kieffer und *C. onobrychidis* Kieffer gute Arten sind und für letztere die Erzwespe *Pseudotorymus leguminum* Ruschka als Parasit typisch ist. Weitere Zuchten werden im Laufe des Jahres 1934 wahrscheinlich Klarheit über diese Frage bringen.

Über diese prächtig schillernde Erzwespe ist bisher nur folgendes bekannt: „Im Wiener Museum sind 2 Weibchen und 1 Männchen aus der Mayr'schen Sammlung mit dem Zettel „*Lathyrus silvestris* Hülsen, Christ, Mai 76" irrtümlich als Typen von *H. pannonica* Mayr bezeichnet. Der Wirt ist vermutlich *Contarinia silvestris* Kieffer. Einige etwas kleinere Weibchen hat Baudys aus *Contarinia onobrychidis* Kieffer an *Onobrychis sativa* (*viciaefolia*) aus der Umgebung von Eisenstadl und Burnau in Böhmen erzogen" (Ruschka in oben zitierter Arbeit).

d) Beobachtungen über Lebensweise von *Pseudotorymus leguminum* Ruschka.

Da über die Lebensweise dieses Parasiten bis heute nichts veröffentlicht worden ist, dürften folgende Beobachtungen von allgemeinem Interesse sein.

Die Wespen selbst erreichen eine durchschnittliche Größe von 2,5 bis 3 mm und zeigen ausgesprochenen Geschlechtsdimorphismus,

denn der Legebohrer, dessen Länge ungefähr einem Sechstel der Körperlänge entspricht, fällt schon dem unbewaffneten Auge auf.

Die Eier werden wahrscheinlich einzeln mittels des Legebohrers in Blütengallen der Esparsette abgelegt. Die aus diesen geschlüpften Larven ernähren sich von den Gallmückenmaden. Bei den Bendelebener Gallen waren die Räuber mit unbewaffnetem Auge leicht von den ursprünglichen Wohnungsinhabern zu unterscheiden, da die Erzwespen-Larven alle kurz vor der Verpuppung standen und sich durch ihre bedeutende Größe vor diesen auszeichneten. Da auch in den Esparsettengallen die Zahl der Gallmückenlarven zwischen 8 und 20 schwankt, so kann man sich wohl die Frage stellen, wieviel Gallmückenlarven benötigt die Erzwespenlarve als Nahrung, um eine lebensfähige und fortpflanzungsfähige Wespe zu ergeben? Oder belegt das Erzwespenweibchen nur solche Gallen mit ihrem Ei, die eine größere Anzahl Bewohner beherbergen?

Die Verpuppung findet stets in der Galle statt. Die Puppenruhe selbst scheint nur wenige Tage zu währen, denn in den ersten Tagen des August verpuppten sich die meisten Larven und ergaben schon vom 7. August an die Wespen, wie es folgende Tabelle zeigt:

August	♂♂	♀♀
7.	4	3
8.	7	4
9.	3	4
10.	4	6
11.	1	10
12.	2	1
13.	1	2
14.	1	6
15.	—	2
16.	—	3
17.	1	1
18.	—	—
19.	3	—
20.	1	—
21.	2	—
22.	1	—
	31	42

Über die Überwinterung kann ich noch nichts aussagen. Jedoch ist anzunehmen, daß dies im Imaginalzustand geschieht.

Von wirtschaftlicher Bedeutung dürfte der Parasit kaum sein, zumal er im Jahre 1933 nur sporadisch in Bendeleben stark auftrat, hingegen bei Jena-Zwätzen, Vieselbach (Kr. Weimar), Körner (Kr. Sondershausen) und an anderen Orten nicht festgestellt werden konnte.

Die diesjährigen Zuchten und Beobachtungen werden wahrscheinlich Klarheit darüber bringen, ob *Contarinia medicaginis* Kieffer identisch mit *C. onobrychidis* Kieffer ist oder nicht.

e) Bekämpfungsmöglichkeiten.

Die versteckte Lebensweise der Gallmückenlarven erschwert in jeder Hinsicht die Anwendung neuzeitlicher Bekämpfungsmethoden. Nach unseren bisherigen Beobachtungen bieten sich deswegen nur zwei Angriffspunkte.

1. Nach mehrjährigen Beobachtungen (Prof. Dr. Klapp, Dr. Schubart, Dr. Hensen, Dr. Sailer, Landwirt A. Kayser, des Referenten u. a.) werden hauptsächlich die mittleren und späteren Blüten des zweiten Schnittes durch die *Contarinia*-Larven befallen. Wird nun der erste Schnitt vorverlegt, so daß auch die Blütezeit des zweiten Schnittes früher beginnt, so ist eine beträchtliche Verminderung des Befalles durch *C. medicaginis* Kieffer zu erwarten. Denn die Blüten, die sich schon geöffnet haben, sind dem Schädling entwachsen und bilden sich nicht mehr zu Gallen um. Versuche in dieser Richtung werden in diesem Jahre in verschiedenen Gemarkungen Thüringens durchgeführt werden.

2. Wie ich schon oben ausführte, liegt *C. medicaginis* Kieffer den größten Teil ihres Lebens als Puparium nur wenige Millimeter tief im Erdboden. Da Luzerne zur Saatgewinnung stets gedrillt wird, ist durch sachgemäße Bodenbearbeitung vom Herbst bis zum Frühjahr die Abtötung eines größeren Hundertsatzes der überwinternden Puparien zu erwarten. Um die Empfindlichkeit der Puparien gegenüber verschiedenen Erdtiefen festzustellen, habe ich schon im Herbst 1933 in gleich großen Zuchtgläsern je 30 Puparien untergebracht, die a) normal eingeerdet wurden, b) 5 cm, c) 10 cm und d) 15 cm tief zur Überwinterung gebracht wurden. Zum Vergleich sei angegeben, daß durch einfaches Hacken die Puparien ungefähr 5 cm (Tiefe b) und durch Pflügen etwa 15 cm (Tiefe d) tief in den Erdboden gelangen. Über das Ergebnis dieser Überwinterungsversuche werde ich später im Zusammenhange mit den Mähversuchen berichten.

2. Die Luzernesamen-Gallmücke (*Asphondylia Miki* Wachtl.)

Im Kirchner (l. c.) S. 208 finden wir über diesen Schädling folgendes angegeben: „Die jungen Hülsen bleiben kurz, sind angeschwollen, nur an ihrer Spitze eingerollt und stellen Gallen dar, welche von den Maden der Gallmücke *Asphondylia Miki* Wachtl bewohnt werden.“

Deutlicher spricht sich W. Fischer in seinem Handbuch „Samengewinnung und Saatgutbereitung bei den wichtigsten Klee- und Grasarten", Berlin, 1928, S. 32, aus: „Bei Luzerne läßt eine Gallmückenlarve (*Contarinia*) die Blüten fleischig verdicken und zu einer Galle anschwellen. Die Maden einer anderen Gallmücke (*Asphondylia Miki*) lassen die jungen Hülsen anschwellen und ihren Inhalt verjauchen. Beide Schädlinge treten oft gemeinsam und besonders in älteren Beständen zunehmend und so verheerend auf, daß die Samengewinnung sich nicht lohnt und man vorher zur Futtergewinnung mähen muß."

Auch in anderen Nachschlagewerken finden wir diese Gallmücke als Schädling angegeben. Wie verhält es sich nun mit diesem „Schädling"? Wachtl züchtete 1880 aus Luzernehülsen eine Gallmückenart, die er als *Asphondylia Miki* neu beschrieb. Sie wurde nun als Bewohnerin von Hülsengallen auf Luzerne in die Fachliteratur übernommen und von Fall zu Fall weiter geschleppt, obwohl bis zum Jahre 1924 die Galle nie wieder beobachtet wurde und bis heute nur die Mücken, nicht aber die Larven bekannt sind.

Und dies kam so! In den ersten Tagen des Monats August 1924 empfing Generaldirektor Jablonowski-Budapest von der Samenzucht-Kolonie in Kompolt (Komitat Heves, Ungarn) eine Sendung von *Medicago falcata*-Gallen, die sich bei näherer Untersuchung an Ort und Stelle und durch Laboratoriumszuchten als die seit 1880 verschollenen *Asphondylia*-Gallen erwiesen. Die Gallmückenlarven der ersten Sendung waren ausnahmslos durch Chalcididen-Befall abgestorben, so daß aus diesen Gallen nur Erzwespen mehrerer Arten schlüpften. Als Jablonowski die Befallsstelle selbst untersuchte, fand er in den Gallen jedoch nur Puppen und die Larven selbst blieben ihm gleichfalls unbekannt, wie schon vorher Wachtl, der die Gallen als erster auffand. Seit dieser Zeit ist durch die Literatur kein neuer Fall vom Auftreten der Luzernesamen-Gallmücke bekannt geworden.

Über die Schädlichkeit gelten auch heute noch die Sätze, die Jablonowski 1924 schrieb: „Was nun die wirtschaftliche Bedeutung dieser Gallmücke betrifft, so ist die Beurteilung nicht schwer. Die Tatsache selbst, daß 44 Jahre um sind seit der ersten Beschreibung dieser Galle, ohne daß dieselbe jemand beobachtet, oder über ihr — wollen wir sagen — massenhaftes Vorkommen berichtet hätte, zeugt hierfür, daß sie in der Landwirtschaft keine größere Bedeutung haben kann und daß der Ausfall von 0,5 bis 1% Samen, wenn sonst die Samenanlage gut und die Entwicklung vollkommen ist, ohne Bedeutung bleibt." Im übrigen verweise ich auf den ausführlichen Bericht, den Jablonowski über diesen Fall im Anzeiger für Schädlingskunde, Jahrgang 1925, S. 61, veröffentlicht hat.

3. Die Luzernesproß-Gallmücke (*Dasyneura ignorata* Wachtl).

Die Luzernesproß-Gallmücke ist in Mitteleuropa weit verbreitet und ihre Gallen dürften auf jedem Luzerneschlag zu finden sein. Wie schon ihr Namen ankündigt, leben ihre gelblichen bis gelbroten Larven gesellig in den Sproßspitzen und verwandeln diese in zwiebelartige, rundliche bis längliche Gallen. Die Farbe der Gallmückenlarven scheint übrigens bei allen Arten ziemlichen Schwankungen unterworfen zu sein und hauptsächlich von ihrem Alter abzuhängen. Herr Dr. Hedicke-Berlin teilte mir hierzu folgendes mit: „Auf die Färbung ist kein Verlaß. Die meisten Angaben über die Larvenfarben trügen, da zahlreiche Arten, wenn nicht alle, sich mit zunehmender Entwicklung von weiß über zitronengelb nach orange und rot infolge allmählichen Anwachsens des Fettkörpers verfärben". Bei Einzelbeobachtungen würde man unter diesen Umständen die Farbe der betreffenden Larvenart nur für ein bestimmtes Larvenstadium angeben und hierdurch Verwirrungen anrichten, da jüngere oder ältere Tiere heller bezgl. dunkler gefärbt sind und nach solchen Beschreibungen nicht wieder erkannt werden könnten. Bei meinen diesjährigen Zuchten werde ich auch hierauf achten.

Die erwachsenen Larven verlassen ihre Wohnungen und suchen zur Verpuppung den Erdboden auf. Da Lüstner schon Mitte Juni zahlreiche unbewohnte Gallen gefunden hat, dürfte *D. ignorata* im Jahre zwei Generationen haben.

Im allgemeinen richtet diese Gallmücke nur geringen Schaden an. Tritt sie aber sehr häufig auf, wie dies z. B. 1924 in der Provinz Sachsen, dem Rheinland und in Thüringen der Fall war, so kann doch ein bedeutender Ausfall an Grünmasse zu verzeichnen sein, da die befallenen Triebe ihr Wachstum einstellen. In letzteren Fällen dürfte sich eine Bekämpfung durch frühzeitige Mahd empfehlen, um die noch bewohnten Gallen durch Verfütterung zu vernichten.

4. Die Luzerneblatt-Gallmücke (*Jaapiella medicaginis* Kieffer).

Die Larven der vierten und letzten Luzernegallmücke leben auf den Fiederblättchen und erzeugen durch ihre Nahrungsaufnahme Blattfaltengallen. Ich kenne diese Art nur von Abbildungen und aus der Literatur, in Thüringen habe ich sie jedoch nicht im Jahre 1933 im Freien beobachtet. Hingegen scheint sie in Ungarn nach Jablonowski öfters aufzutreten.

In der deutschen Literatur findet sich, soweit ich sie durchsehen konnte, kein Fall angegeben, wo diese Gallmückenart schädigend beobachtet worden ist. Hingegen hat sie nach Draghetti einmal

in Italien Schaden verursacht (nach Sorauer-Reh, Band 5, S. 62). Wenn sie hier wiederum als *Contarinia loti* auftaucht, so beruht dies sicher auf Verwechslung und falscher Determination, denn es kann nach dem Schadbilde nur *Jaapiella medicaginis* Kieffer gemeint sein. Ebenso unrichtig ist die Angabe von Gasow im Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst 1924, Nr. 10, daß *Contarinia medicaginis* Kieffer jetzt *Jaapiella medicaginis* Kieffer heiße und als Urheberin der Blütengallen anzusprechen ist. Wenn Jablonowski deswegen in der oben zitierten Arbeit schreibt: „Diese letztere Cecidomyidenlarve (nämlich *Jaap. medic.*) kannte ich bloß in jener Form, welche in der jungblättrigen Spitze des Luzernetriebes ohne jedwede gallenförmige Mißbildung hie und da zu beobachten ist. Die Galle, wie sie Gasow beschreibt und abbildet, ist mir neu", so hat er vollkommen recht. Der Artikel von Gasow handelt gar nicht über *Jaapiella medicaginis* Kieffer, sondern über *Contarinia medicaginis* Kieffer, die aber beide nicht miteinander verwechselt werden dürfen.

Ich werde in diesen Jahren bei meinen Begehungen besonders auf diese Gallmücke achten, um festzustellen, ob sie überhaupt in der hiesigen Gegend auftritt. Aber schon heute kann man sagen, daß auch *Jaapiella medicaginis* Kieffer für Deutschland kaum eine wirtschaftliche Bedeutung hat.

III. Zusammenfassung.

Minierfliegen.

1. Die Larven von *Agromyza frontella* Rondani und *Agromyza nana* Meigen erzeugen auf Luzerne Blattminen. Beide Arten haben im Jahre zwei Generationen und überwintern als Tönnchenpuppe im Erdboden.

2. In der Fachliteratur wurden bisher allgemein als Luzerneminierfliegen *Phytomyza affinis* Fallen und *Agromyza nigripes* Meigen angegeben. Erstere kommt jedoch ausschließlich an Kompositen der *Cirsium*- und *Carduus*-Gruppe vor, nicht aber auf Luzerne. Von letzterer ist es fraglich, ob zu ihren Nährpflanzen auch Luzerne gehört. Die mir zugänglichen Literaturhinweise und Aufsätze über *Phytomyza* bezogen sich stets auf *Agromyza frontella* Rondani.

Gallmücken.

3. Auf *Medicago sativa* und *falcata* leben 4 Gallmückenarten und zwar *Contarinia medicaginis* Kieffer (Blütengallen), *Asphondylia Miki* Wachtl (Hülsengallen), *Dasyneura ignorata* Wachtl (Sproßspitzengallen) und *Jaapiella medicaginis* Kieffer (Blattfaltengallen). Diese 4 Arten sind gute Arten, weswegen die wissenschaftlichen Namen nicht nach Gutdünken ausgetauscht werden dürfen. So erzeugt *Jaapiella*

niemals Blütengallen, sondern in solchen Fällen haben die betreffenden Autoren *Contarinia medicaginis* Kieffer vor sich gehabt.

4. Mehrfach wird *Contarinia loti* Degeer für die Luzerneblütengallen verantwortlich gemacht. Diese Angaben stimmen nicht, da diese Gallmücke ausschließlich auf *Lotus*- und *Vicia*-Arten lebt, wo sie Blütengallen erzeugt. Ebensowenig rufen ihre Larven an Luzerne Blattfaltengallen hervor. Vielmehr war im ersteren Falle die Urheberin stets *Contarinia medicaginis* Kieffer und im letzteren *Jaapiella medicaginis* Kieffer.

Contarinia medicaginis Kieffer.

5. Ihre Larven leben gesellig in den Blütenknospen, die zu Gallen umgewandelt werden. Diese findet man dreimal im Jahre, die ersten Mitte Juni, die zweiten bis Ende Juli und die dritten von Anfang August an. Der Hauptschaden wird von Ende Juli ab verursacht. Die Überwinterung geschieht als Tönnchenpuppe wenige Millimeter tief im Erdboden.

6. Die Esparsetteblüten werden in gleicher Weise wie die Luzerneblüten in Gallen umgewandelt. Einige männliche Fliegen, die aus solchen Gallen gezüchtet wurden, beschrieb Kieffer als eine neue Art und nannte sie *Contarinia onobrychidis*. Neuerdings neigt man dazu, *medicaginis* und *onobrychidis* als eine Art anzusprechen. Verfasser neigt zur Anschauung, daß *onobrychidis* eine gute Art ist. Aus nordthüringischem Material wurde nämlich eine Erzwespe gezogen (*Pseudotorymus leguminum* Ruschka), die bisher nur aus Esparsettegallen, nicht aber aus Luzernegallen, bekannt ist. Selbst aus einem stark befallenen Luzerneschlag, der der Esparsette unmittelbar benachbart war, konnte nicht ein einziges Stück dieser Erzwespe gezüchtet werden. Weitere Zuchten können hierüber nur Klarheit bringen.

7. Die Erzwespenlarven leben einzeln in den Blütengallen der Gallmücke und ernähren sich von den gesellig lebenden Inwohnern. Sie verpuppen sich in den Gallen und entlassen schon nach wenigen Tagen die Wespen. Überwinterung wahrscheinlich als Imago.

8. Da hauptsächlich die mittleren und die späteren Blüten des zweiten Schnittes durch die *Contarinia*-Larven befallen werden, sollen in diesem Jahre Bekämpfungsversuche durch Vorverlegung des ersten Schnittes und somit der Blütezeit des zweiten Schnittes durchgeführt werden.

Asphondylia Miki Wachtl.

9. Die Gallen dieser Gallmückenart sind im Laufe von 54 Jahren nur zweimal beobachtet und näher beschrieben worden. Eine wirtschaftliche Bedeutung hat diese Mücke für Deutschland nicht.

Dasyneura ignorata Wachtl.

10. Die Luzernesproß-Gallmücke ist in Mitteleuropa weit verbreitet und ihre Gallen dürften auf jedem Luzerneschlag zu finden sein. Nur in einzelnen Jahren tritt sie so häufig auf, daß die befallenen Triebe ihr Wachstum einstellen und hierdurch ein Verlust an Grünmasse zu verzeichnen ist. In solchen Fällen ist frühzeitige Mahd empfehlenswert, um die noch bewohnten Gallen durch Verfütterung zu vernichten.

Jaapiella medicaginis Kieffer.

11. Der Verfasser kennt diese Gallmückenart nur aus der Literatur. In Ungarn scheint sie jedoch häufiger aufzutreten und in Italien sogar Schaden zu verursachen.

IV. Schriftenverzeichnis.

Agromyza frontella Rondani

Hendel, F., *Agromyzidae* in Lindner „Die Fliegen der paläarktischen Region", 59, S. 120 (1931).

Hering, M., Minenstudien IV, Zeitschr. f. Morphologie u. Ökologie d. Tiere, 2, S. 220, 1924.

ders. *Agromyzidae* in Dahl „Tierwelt Deutschlands", Teil 6, S. 27, 1927.

Meijere, de. Die Larven der Agromyzinen, Tijdschr. voor Entom. 68, S. 237, 1925.

Rondani, Boll. Soc. ent. Ital. 7, S. 174, 1875.

Rydén, Nils, För Sverige nya Agromyzider och deras minor. Entomol. Tidsskr. 1926, S. 121.

Agromyza nana Meigen

Amsel u. Hering, M., Beitrag zur Kenntnis der Minenfauna Palästinas. Deutsche entomol. Zeitschr. 1931, S. 134.

Hendel, F., Die paläarktischen Agromyziden. Archiv f. Naturgeschichte, 84, A. 7, S. 171, 1920.

ders. *Agromyzidae* in Lindner „Die Fliegen der paläarktischen Region", Teil 59, S. 133, f. 154 u. 155. 1931.

Hering, M. Minenstudien IV. Zeitschr. Morphologie u. Ökologie d. Tiere. 2, Heft 1/2, S. 220, f. 2, 1924.

ders. Minenfauna der Canarischen Inseln. Zool. Jahrb.. Syst. 53, S. 428, 1927.

ders. Zur Kenntnis der Blattminenfauna des Banats. Zeitschr. wissenschaftl. Ins. Biologie. 19, S. 11. 1924.

ders. Ökologie der blattminierenden Insektenlarven. S. 130, Berlin 1926.

ders. *Agromyzidae* in Dahl „Tierwelt Deutschlands", Teil 6, S. 30. f. 29. 1927.

Gallmücken

Anonymus, Das Auftreten der Luzernegallmücke (*Dasyneura*), Friedrichswerther Monatsberichte, 14, 1924, S. 93—94.

Gasow, Gallmückenlarven an Luzerneblüten. Nachrichtenblatt f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst, 4, 1924 S. 76, Abb.

Jablonowski, Über Luzernegallen. Anzeiger f. Schädlingskunde, 1, S. 61-62, 1925.

Jegen, G., Dipteren, Zweiflügler, siehe Reh.

Kirchner, v., Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, 3. Aufl., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1923.
König, F., Gallen an der Luzerne (*Jaapiella medicaginis*). Deutsche Landwirtsch. Presse 56, 1929, S. 21, 2 Abb.
Lüstner, G., Stärkeres Auftreten der Luzernegallmücke (*Dasyneura ignorata* Wachtl) und der Luzernefliege (*Phytomyza affinis* Fallen) im Rheingau. Nachrichtenblatt f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst, 4. 1924, S. 53, 2 Abb.
Reh, L., Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. Zweiter Teil. Abschnitt „Dipteren, Zweiflügler", bearbeitet von Jegen in Handbuch der Pflanzenkrankheiten, beg. von Paul Sorauer, 5. Bd., 4. Aufl. Paul Parey-Berlin 1932.
Roß, H., Praktikum der Gallenkunde. Julius Springer, 1932.
Rostrup und Thomsen, Die tierischen Schädlinge des Ackerbaues. Paul Parey-Berlin, 1931.
Ruschka, Die europäischen Arten der mit *Monodontomerus* Westwood verwandten Gattungen (Chalcididen-Studien, 4. Teil). Zeitschr. f. angewandte Entomologie, IX., S. 404, 1923.
Rübsaamen und Hedicke, H., Die Cecidomyiden (Gallmücken) und ihre Cecidien. Stuttgart 1925/26.
Wilke, Zur Schädlichkeit der Luzernegallmücke (*Dasyneura*). Nachrichtenblatt f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst 4, 1924, S. 66.
ders., Gallmücken (*Dasyneura*) an Luzerne und Getreide. Nachrichtenblatt f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst 4, 1924, S. 54.
Wolfram, Gallmückenschädigung an Luzerne (*Perrisia ignorata*). Mitteilg. Landwirtschaftskammer Sachsen-Gotha, 1924 (Beilage Pflanzenschutz), Nr. 39.

(Abgeschlossen am 10. April 1934.)

(Aus der Lehrkanzel für Phytopathologie der Hochschule für Bodenkultur in Wien.)

Ein Beitrag zur Frage der Getreiderostbekämpfung auf kulturellem Wege.

Von Hans Steiner.

Die Rostkrankheiten des Getreides haben infolge der gewaltigen Schäden, die sie alljährlich dem Getreidebau zufügen, sowie infolge der ungemein interessanten biologischen Eigentümlichkeiten, die uns ganz speziell bei dieser Pilzgruppe entgegentreten, seit altersher sowohl von Seiten der Theoretiker als auch der Praktiker das lebhafteste Interesse und die größte Beachtung gefunden. Trotz jahrzehntelanger, intensiver Forschung ist auch heute die Rostfrage noch nicht restlos geklärt, wenn auch namentlich durch die Untersuchungen der letzten Jahre zweifellos große Fortschritte erzielt und hiedurch im besonderen für die Bekämpfung der Getreideroste neue Perspektiven eröffnet wurden. Für die

Therapie der Getreideroste können, wie für die Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten überhaupt, im Wesen Maßnahmen dreifacher Art und zwar chemische, biologische und kulturelle in Betracht gezogen werden. Obwohl eine chemische Bekämpfung der Getreideroste grundsätzlich möglich erscheint, stehen ihrer praktischen Durchführung fast unüberwindliche Schwierigkeiten teils technischer, teils finanzieller Natur hindernd im Wege. Die biologische Methode der Getreiderostbekämpfung, die Züchtung rostwiderstandsfähiger Getreidesorten, hat zwar durch die Forschungen der letzten Jahre einen großen Aufschwung erfahren und die bisher erzielten Erfolge sind sicherlich sehr vielversprechend und aussichtsreich, jedoch haben andererseits gerade die in dieser Richtung erzielten Untersuchungsergebnisse, die Aufdeckung der weitgehenden physiologischen Spezialisierung der Getreideroste, die Schwierigkeiten einer derartigen Immunitätszüchtung aufgezeigt. Neben dieser Methode verdienen ganz besonders die kulturellen Maßnahmen unsere Aufmerksamkeit, nachdem gerade im Feldbau die Anwendung anderer Verfahren auf gewisse Hindernisse stößt. Es wird daher in der Zukunft dieser Art der Bekämpfung speziell bei diesem Kulturzweig zweifellos ein größerer Raum einzuräumen sein, als dies bisher geschehen ist (Köck 8). Im folgenden sollen nun einige kulturelle Bekämpfungsmöglichkeiten der wichtigsten Getreideroste erörtert und kritisch beurteilt werden, soweit diese vornehmlich aus den Ergebnissen unserer Untersuchungen und Beobachtungen abgeleitet werden können. In erster Linie wurde hiebei auf die Braunroste des Weizens und Roggens (*Puccinia triticina* und *Puccinia dispersa*) Bezug genommen, zumal diese für unsere Gebiete die vorherrschenden Rostarten darstellen (Steiner 10).

Nachdem die genaue Kenntnis der Biologie der Getreideroste die Voraussetzung für die richtige Wahl und damit für den Erfolg der kulturellen Bekämpfungsverfahren darstellt, erscheint es notwendig, zumindest in großen Zügen die Lebensweise der Getreiderostarten in unserer Gegend kurz zu streifen. Die Braunroste (*Puccinia triticina* und *Puccinia dispersa*) treten alljährlich regelmäßig schon auf den Herbstsaaten in der Uredoform in Erscheinung; wir haben bei diesen beiden Rosten eine ausgesprochene Jugendanfälligkeit gegenüber ihren Wirtspflanzen zu beobachten (vgl. Gaßner 4). Als Infektionsherde für die Herbstsaaten von Weizen und Roggen kommen in erster Linie die nach der Getreidemahd von Ausfallkörnern oder Seitensprossen hervorgegangenen Pflanzen in Betracht, da diese zur Zeit der herbstlichen Saat in der Regel ungemein zahlreich mit den Uredopusteln von *Puccinia triticina* bezw. *Puccinia dispersa* besetzt sind. Die Stärke des herbstlichen Rostauftretens ist außer von den Witterungsverhältnissen, welche die Entwicklung der Pflanzen und damit jene des Pilzes, sowie die In-

fektionsmöglichkeiten maßgeblich bestimmen, auch von dem Entwicklungszustand der Wirtspflanzen abhängig; wir wissen, daß ein sichtlich stärkerer Uredoausbruch im Herbste gewöhnlich erst zu dem Zeitpunkte der Bestockung der Wirtspflanzen einzusetzen pflegt (Steiner 11). Durch die Überwinterung der Braunroste in Form von Uredopusteln oder als Mycel in den vegetativen Teilen der Pflanzen ist ein Zusammenhang zwischen dem herbstlichen Rostauftreten und dem Auftreten der Braunroste im Frühjahr gegeben, so daß es uns durch Vermeidung des herbstlichen Rostbefalles gelingen müßte, im Frühjahr rostfreie Bestände zu erzielen; inwieweit dies praktisch möglich erscheint, wird noch weiter unten behandelt werden. Als Maßnahmen hiefür kommen neben der Verschiebung der Anbauzeit die Verhinderung der Infektion der Herbstsaaten durch Vernichtung der aus Ausfallkörnern sich entwickelnden Pflanzen in Frage.

Was das Auftreten des Gelbrostes (*Puccinia glumarum*) auf den Herbstsaaten anlangt, so scheinen nach den Untersuchungen von Zukal (14), Hecke (6), Bonne (3) die Verhältnisse jenen der Braunroste ähnlich zu sein. Nach den Beobachtungs- und Untersuchungsergebnissen dieser Autoren können in unseren Gebieten in manchen Jahren die Herbstsaaten auch von Gelbrost ungemein stark befallen sein, so daß also auch bei *Puccinia glumarum* eine deutliche Jugendanfälligkeit vorzuliegen scheint. Bei unseren nunmehr seit einer Reihe von Jahren durchgeführten Roststudien konnten wir allerdings diese Beobachtung niemals machen, was vielleicht daraus erklärlich erscheinen mag, daß das Auftreten des Gelbrostes in weitgehendem Maße von den klimatischen Faktoren in Abhängigkeit steht, wodurch es verständlich sein kann, wenn im Gegensatz zu den Braunrosten das Erscheinen des Gelbrostes auf den Herbstsaaten nicht alljährlich regelmäßig zu beobachten ist. Die von Hecke (6) in unseren Gegenden nachgewiesene Möglichkeit der Überwinterung von *Puccinia glumarum* in der Uredomycelform ist ein weiterer Beweis, daß die Erhaltung des Braun- und Gelbrostes von einem Jahr zum anderen in ähnlicher Weise erfolgt. Daher ist es verständlich, wenn bei beiden Rostarten die gleichen kulturellen Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung in Erwägung gezogen werden.

Anders hingegen liegen die Verhältnisse beim Schwarzrost (*Puccinia graminis*); das Auftreten dieses Rostes konnten wir in der Uredoform auf normal gebauten Herbstsaaten zwar ebenfalls in unserer Gegend niemals nachweisen, aber auch andere diesbezügliche positive Beobachtungen sind mir nicht bekannt, so daß eine Überwinterung dieses Pilzes in der Uredoform für unsere Gebiete nicht in Frage zu kommen scheint. Eine Mycelüberwinterung dürfte zwar, nach künstlichen Überwinterungsversuchen zu urteilen (Asperger 1), möglich sein, jedoch ist nicht anzunehmen, daß der Pilz ohne makroskopisch in Erscheinung zu treten

die lange, rostfreie Periode, vom Herbst bis zur Zeit der Milchreife der Pflanzen, in Form des Mycels durchzuhalten imstande ist. Es steht wohl außer Zweifel, daß bei dieser Rostart die Teleutosporenüberwinterung und der Wirtswechsel unter den bei uns herrschenden klimatischen Verhältnissen eine obligatorische Bedeutung haben. Ein stärkeres Auftreten des Schwarzrostes ist in den warmen Wirtschaftsgebieten Österreichs erst Anfang Juli, in den kühlen Wirtschaftsgebieten Mitte Juli, im Stadium der Milchreife der Pflanzen zu beobachten. Es liegt hier eine typische Altersanfälligkeit der Wirtspflanzen gegenüber dieser Rostart vor (vgl. Gaßner 4). Wir sehen also, daß die Biologie des Schwarzrostes von jener der vorhin besprochenen Rostarten verschieden ist, so daß es verständlich erscheint, wenn zur Bekämpfung dieser Rostart andere kulturelle Maßnahmen angewendet werden müssen.

Weiter oben wurde schon darauf verwiesen, daß die nach der Getreidemahd aus den Ausfallkörnern sich entwickelnden Pflanzen gewöhnlich über und über mit Uredopusteln besetzt sind und daher die hauptsächlichsten Infektionsherde für die Herbstsaaten von Weizen und Roggen darstellen. Zu jenen Rostarten, welche derart auf die Herbstsaaten übertragen werden können, zählen vor allem die Braunroste, *Puccinia triticina* und *Puccinia dispersa*, und mitunter der Gelbrost, *Puccinia glumarum*. Um die Infektionen der Herbstsaaten hintanzuhalten, müssen nun dem Rostpilz von der Zeit der Ernte bis zum herbstlichen Anbau die Erhaltungs- und Verbreitungsmöglichkeiten auf den Ausfallpflanzen genommen werden. Um dies zu erreichen, können verschiedene Maßnahmen ergriffen werden. Zunächst ist darauf zu verweisen, daß schon durch die richtige Wahl der Erntezeit, durch vorsichtige und sorgfältige Durchführung der Erntearbeiten u. a. m., einem starken Ausfall des Getreides vorgebeugt werden kann. Es ist klar, daß die Vermeidung jeglichen Ausfalles praktisch niemals erzielt und daher auch mit diesen Maßnahmen allein das Auslangen nicht gefunden werden kann. Um ein rasches Auflaufen und eine üppige Entwicklung der Ausfallsaat zu vermeiden, wäre in Erwägung zu ziehen, die übliche seichte Schälfurche unmittelbar nach der Ernte durch eine tiefere Ackerung zu ersetzen oder dem Stoppelsturz nach einiger Zeit eine zweite Furche folgen zu lassen. Außerdem könnte auch durch Verwendung von Eggen oder Scheibeneggen eine Vernichtung der Ausfallpflanzen erzielt werden. Wenn wir nun überlegen und kritisch beurteilen wollen, welcher der angeführten Maßnahmen aus rein pflanzenbaulichen bezw. betriebstechnischen Erwägungen der Vorzug zu geben ist, so muß wohl die Möglichkeit der Durchführung einer tiefen Ackerung unmittelbar nach der Ernte stark in Frage gestellt werden. Mit Rücksicht auf die im Gange befindlichen Ernte- und Druscharbeiten würde diese zweifellos so viel Zeit kosten, daß ein tiefer Stoppelsturz mit den Erntearbeiten

nicht Schritt zu halten vermag, wodurch man genötigt wäre, zwischen Schnitt und Schälfurche eine für den Wasserhaushalt des Bodens bedenkliche Zwischenzeit einzuschalten (vgl. Kaserer 7). Auf Grund dieser Überlegungen wird daher entschieden, sobald das Feld neuerlich begrünt ist, der Vornahme einer zweiten Ackerung nach dem Stoppelsturz, die dann schon in eine arbeitsärmere Periode fällt, das Wort zu reden sein. An Stelle der zweiten Ackerung könnte auch das Durchziehen der geschälten Stoppelfelder mit der Egge, durch das Ausreißen und Vernichten der Ausfallpflanzen, in den Dienst der Rostbekämpfung gestellt werden. Eine andere Möglichkeit, um den Rostbefall einzuschränken, besteht in der Verschiebung der Anbauzeit; und zwar kann diese entweder verfrüht oder verspätet gegenüber der in einer bestimmten Gegend normal üblichen Saatzeit vorgenommen werden. Die vom Standpunkt der Rostbekämpfung richtige Wahl der Anbauzeit wird verschieden sein, je nachdem, ob es sich um Winterungen oder Sommerungen handelt und gegen welche der Rostarten diese Maßnahme erfolgreich sein soll. Aus der früher kurz skizzierten Biologie der Braunroste ist zu folgern, daß zur Vorbeugung eines starken Braunrostbefalles der Winterungen eine späte Saat vorzunehmen ist. Nach den Rostbeobachtungen zu urteilen, welche im Herbst 1933 an kontinuierlichen Aussaaten vorgenommen wurden, sollten in den warmen und kühlen Wirtschaftsgebieten Österreichs die Herbstsaaten nicht vor den letzten Septembertagen in den Boden gebracht werden (Steiner 12). Diesen Aussaattermin wird der Winterweizen vom pflanzenbaulichen Gesichtspunkt sicherlich noch gut vertragen können, da ja die Bestockung vornehmlich erst im Frühjahr erfolgt. Aber auch beim Roggen, der sich zwar noch im Herbst bestocken soll, wird es in den meisten Fällen möglich sein, eine spätere Saatzeit zu wählen, sofern für eine leichte Düngung Vorsorge getroffen ist. Natürlich wird auch die Eignung zum Spätanbau je nach Sorte verschieden sein. Vom betriebstechnischen Standpunkt werden sich allerdings durch eine spätere Anbauzeit, namentlich in Betrieben mit betontem Zuckerrübenbau, einige Schwierigkeiten ergeben. Jedoch wird es sicherlich in den meisten Fällen nicht unmöglich sein, durch eine ökonomische Arbeitseinteilung jenen Weg zu finden, bei dem auch die vom Standpunkt der Rostbekämpfung durchzuführenden Maßnahmen entsprechend berücksichtigt sind. Wenn auch für die Sommerungen die Braunroste nicht jene Bedeutung haben wie für die Winterungen, so wird, um eine frühzeitige Infektion und reichliche Rostentwicklung vor dem Schossen auszuschalten, eine möglichst frühe Aussaat der Sommerungen vorzuziehen sein. In ganz ähnlicher Richtung werden sich auch die Maßnahmen zur Bekämpfung des Gelbrostes, namentlich auf den Wintersaaten, bewegen müssen, was schon Hecke (6) und Tschermak (13) zum Teil angedeutet haben und von Bonne (3)

in kontinuierlichen Aussaatversuchen beobachtet wurde. Die Art der Überwinterung des Schwarzrostes, welche von der des Braun- und Gelbrostes verschieden ist, macht es verständlich, daß die eben erwähnten Bekämpfungsmöglichkeiten bei dieser Rostart nicht zu dem gewünschten Ziele führen können. Das verhältnismäßig späte Auftreten dieses Rostes in der Vegetationsperiode ist bestimmend für die unbedingt frühe Wahl der Saatzeit, wodurch erreicht wird, daß zur Zeit des stärkeren Erscheinens dieser Rostart die Entwicklung der Pflanzen schon soweit abgeschlossen ist, daß der Pilz keine günstigen Angriffs- und Verbreitungsmöglichkeiten vorfindet und daher mit einer stärkeren Schädigung nicht mehr zu rechnen ist. In Übereinstimmung mit den Angaben verschiedener Autoren hat diese Maßnahme sowohl für Sommerungen als auch für Winterungen volle Gültigkeit.

Durch die Vernichtung der Ausfallpflanzen sowie durch eine späte Anbauzeit der Winterungen scheint es infolge der Möglichkeit der Sporenübertragung durch Luftströmungen wohl nicht erreichbar zu sein, jegliche Infektion verhindern zu können, jedoch kann es uns zweifellos gelingen, eine fortlaufende reichliche Uredoentwicklung in weitestgehendem Maße zu unterdrücken und den Braunrostbefall im Herbst bezw. Frühjahr wesentlich einzudämmen. Das Auftreten der Braunroste im Sommer wird trotz genauester Einhaltung dieser Bekämpfungsverfahren und auch unter Annahme jeglicher Vermeidung der Herbstinfektion niemals gänzlich ausgeschaltet werden können. Zu dieser Zeit besteht nämlich in erhöhtem Maße die Möglichkeit, daß unsere Pflanzenbestände durch Sporen infiziert werden, die durch den Wind aus entfernter liegenden Gegenden, in welchen die Vegetation unserer voraus ist, übertragen werden (vgl. Gaßner 5, S. 508—509, Savulescu 9). Durch fortlaufende, vergleichende Körpergewichtsbestimmungen an gesunden und mit *Puccinia triticina* infizierten Weizenpflanzen wissen wir aber, daß eine bedrohliche Schädigung durch Braunroste namentlich dann zu erwarten ist, wenn dieser schon sehr frühzeitig, vor dem Schossen, in starkem Maße auftritt (Baresch 2). Wenn auch bei den in unseren Gegenden gebauten Sorten ein starkes Auftreten der Braunroste vor dem Schossen normalerweise nicht zu verzeichnen ist, so wird dies noch weiter erschwert, wenn eine reichliche Infektion der Herbstsaaten vermieden wird. Sofern wir also infolge Ausschaltung der herbstlichen Infektion nur die Möglichkeit einer Luftinfektion zu berücksichtigen haben, wird ein frühzeitiges, starkes Auftreten der Braunroste nicht zu erwarten und daher auch mit einer merklich fühlbaren Ertragsschädigung nicht zu rechnen sein.

Zusammenfassend wäre hervorzuheben, daß es wohl nicht möglich erscheint, durch die angeführten Kulturmaßnahmen jeglichen Befall vermeiden zu können. Dies kann auch bei genauester und sorgfältigster

Durchführung der Bekämpfungsmaßnahmen aus den weiter oben besprochenen Gründen niemals erreicht werden und ist von dieser Art der Bekämpfung auch nicht zu erwarten. Jedoch kann es uns zweifellos gelingen, einem starken Befall bezw. einer empfindlichen Ertragsschädigung zu steuern, ein Erfolg, der es sicherlich rechtfertigt. dieser Bekämpfungsmöglichkeit der Getreideroste erhöhte Beachtung zu schenken.

Literatur.

1) Asperger, K., Zur Frage der Überwinterung von *Puccinia triticina* Erikss. und *Puccinia graminis* Pers. Im Druck noch nicht erschienen.

2) Baresch, O., Bis zur Reife fortgesetzte Körpergewichtsbestimmungen an rostkranken und gesunden Weizenpflanzen. Im Druck. Biologia Generalis.

3) Bonne, Ein Beitrag zur Gelbrostfrage. Pflanzenbau, Jahrg. 4, 1927/28, S. 241—250.

4) Gaßner, G., Über Verschiebungen der Rostresistenz während der Entwicklung der Getreidepflanzen. Phytopatholog. Zeitschr., Bd. IV, 1932, S. 549—596.

5) Gaßner, G., Handbuch der Landwirtschaft, II. Band: Ackerbaulehre, Pflanzenkrankheiten S. 447. Verlag Paul Parey, Berlin 1929.

6) Hecke, L., Zur Frage der Überwinterung des Gelbrostes und das Zustandekommen von Rostjahren. Naturwissenschaftl. Zeitschr. für Land- und Forstwirtschaft, Jahrg. 13, 1915, S. 213—220.

7) Kaserer, H., Ertragssteigerung durch Bodenbearbeitung. Heimat und Scholle, Jahrbuch d. Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft f. Österreich, Jahrg. 1, 1932.

8) Köck, G., Die Bedeutung der kulturellen Bekämpfungsmethoden im praktischen Pflanzenschutz. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpath.) und Pflanzenschutz, Bd. 42, 1932, S. 383—389.

9) Savulescu, Tr., Beitrag zur Kenntnis der Biologie der *Puccinia*-Arten, die den Weizen in Rumänien befallen. Zeitschr. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) und Pflanzenschutz, Bd. 43, 1933, S. 577.

10) Steiner, H., Über das Auftreten und die Verbreitung der Getreiderostarten in Österreich. Zeitschr. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) und Pflanzenschutz, Bd. 43, 1933, S. 488.

11) Steiner, H., Ein Beitrag zur Frage der Überwinterung von *Puccinia triticina* Erikss. und *Pucc. dispersa* Erikss. und Beobachtungen über die Entwicklung dieser Roste auf ihren Wirtspflanzen. Landw. Jahrbücher, Bd. 78, 1933, S. 259.

12) Steiner, H., Über den Einfluß der Saatzeit auf den herbstlichen Befall der Winterungen mit Braunrost (*Puccinia triticina* Erikss. und *Puccinia dispersa* Erikss.). Im Druck.

13) Tschermak, E., Erfahrungen bezüglich Gelb-Rostbefalles bei frühschossendem Getreide. Deutsche Landw. Presse, Jahrg. 50, 1923, S. 327.

14) Zukal, H., Untersuchungen über die Rostpilzkrankheiten des Getreides in Österreich-Ungarn. Sitzungsbericht d. kaiserl. Akademie d. Wissenschaften in Wien, Mathem.-naturw. Klasse, Bd. CVIII, Abt. I, Juli 1899.

Das Absterben der Bäume, hauptsächlich der Weisstannen (Abies pectinata) und Rotbuchen (Fagus silvatica) nach Frösten[1].

Von Dr. Karl Havelik.

Mit 3 Abbildungen.

Die großen Fröste im Winter 1928—29 hinterließen beträchtliche Spuren in den Gärten, Pärken und Wäldern Europas, die erst jetzt deutlich werden und sich richtig beurteilen lassen.

Im Frühling d. J. 1929 sprießen viele Bäume nicht mehr, besonders die Fruchtbäume, man sagte einfach „sie sind erfroren". Einige Bäume wurden zum Teil grün, aber sie verdorrten nach einem, spätestens nach zwei Jahren. Auf diese Weise gingen in der Tschechoslowakei von einigen Baumarten bis 80 % zugrunde. Einige Waldbäume gingen auch nach den Frösten ein, besonders sei jedoch betont, wie z. B. die Tanne und die Rotbuche in allen Staaten, die durch die angeführten Fröste betroffen wurden, im ersten Jahre noch genug gediehen, aber in der Folge zu vertrocknen anfingen, und zwar nicht nur einzelne Bäume, sondern auch größere Flächen, ja ganze Wälder. So geschah es in Thüringen und anderswo in Deutschland, in der Tschechoslowakei, hauptsächlich in Böhmen, in Polen, am meisten in Galizien. Herr Dr. Krzysik schrieb mir sehr liebenswürdig von diesem Elend und schickte mir zahlreiche Lichtbilder, wofür ich ihm hiemit danke.

Schon lange studiert man den Widerstand, den die Bäume dem Froste entgegensetzen. Oft waren es nur statistische Erkenntnissen, nach denen Reihenfolgen gebildet wurden, ohne Konstatierung der Störungen, welche durch die Fröste oder nach ihnen entstanden sind. Der Baum, welcher im Frühjahr vertrocknete, wurde für wenig widerstandsfähig gehalten, wenn auch die Ursache in der Frühjahrssonne und in der Exposition lag. Der Baum, der den Frost überstanden hatte, wurde als widerstandsfähig betrachtet, wenn auch in ihm die Mehrzahl der lebenden Zellen erfroren war. In der Tschechoslowakei machte man die Wahrnehmung, daß nicht nur Wald, sondern auch die Obstbäume in den Niederungen mehr durch Fröste beschädigt wurden, als in den höheren Lagen. Dies wurde häufig dem Umstande zugeschrieben, daß in den Niederungen Windstille und eine größere Feuchtigkeit zu sein pflegt. Aber auch an Berglehnen gingen Bäume zugrunde, und es pflegt dort weder Windstille nocht feucht zu sein. Deshalb wurde die Ursache hievon auch in den individuellen Eigenschaften der Bäume

[1]) Vergl. Havelik: Die krankhafte Kernbildung nach den Frösten 1928/29. Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten, S. 103. Jahrg. 1933. Daselbst auch frühere Literatur (S. 113).

gesucht. Man hält dafür, daß die Bäume in einem rauhen Klima mehr abgehärtet sind als in einem milden.

Die Beschädigungen, welche durch die Fröste entstanden, teilen wir in 3 Arten ein. 1. Frostrisse und Krebsbildung an der Basis der Äste. 2. Erfrieren der lebenden Zellen in den Stämmen, Ästen und Nadeln. 3. Im Frühjahre nach einem raschen Erwärmen der Stämme bildeten sich Sonnenrisse.

Die Frostrisse waren nach den erwähnten Frösten manchmal genug groß und dem weiteren Leben des Baumes gefährlich, ja es wurde auch dieser Erscheinung das Eingehen der Bäume zugeschrieben. Die Fälle waren nicht selten, daß der ganze Baum gespalten wurde. Der Krebs an der Basis der Äste erschwert das Aufsteigen der Minerallösungen im äußeren Splint. Wenn der Splint breit war, da konnten die Lösungen noch durch ihre inneren Schichten aufsteigen. In kalten Gegenden pflegen die Obstbäume einen breiten Splint zu haben und sind deshalb nicht so zugrunde gegangen wie in den warmen Gegenden, wo der Splint in der Regel schmal ist.

Das Erfrieren der lebendigen Zellen im Stamme hatte keinen merklichen Einfluß auf das Leben des Baumes. Nußbäume (*Juglans regia*) hatten oft alle lebenden Zellen im ganzen Stamm erfroren und sind nicht eingegangen. Sonderbarerweise wurden durch den Frost am frühesten die lebenden Zellen um das Mark herum getötet, wo sie am empfindlichsten gegen den Frost sind, je näher der Oberfläche desto widerstandsfähiger sind sie; am widerstandsfähigsten im Baste und Kambium. Bei der Tanne, der Rotbuche und der Platane behielt eine einige Zentimeter starke äußere Schichte des Splints ihre ursprüngliche Farbe, Ahorn (*Acer platanoides*), Esche (*Fraxinus excelsior*) hatten nur eine schwache Schichte im Innern des Stammes eingefroren. Diese Erscheinung wird Frostkern genannt.

Die Sonnenrisse entstanden im Frühjahr 1929 als die Sonne plötzlich erschien und die noch gefrorenen Stämme stark erwärmte. Da erwärmte sich die Rinde rascher wie das Holz, wölbte sich vor, löste sich los, bekam häufig der Länge nach Risse und schälte sich ab. Besonders die Weißbuche (*Carpinus betulus*) und zum Teil auch die Fruchtbäume litten unter dieser Erscheinung. Diese Risse entstehen hauptsächlich bei der Erde, wo es am wärmsten zu sein pflegt. So geschah es besonders an den südlichen Rändern der Wälder. Wenn die Sonnenrisse lang und breit sind, wobei sich häufig auch die Hälfte der Rinde abschält, haben sie einen verderblichen Einfluß auf das Leben des Baumes. Es sind Fälle vorgekommen, wo die Hälfte der Krone, die gegen Südost gekehrt ist, verdorrte. Außerdem erfroren die Nadeln bei einigen Bäumen, besonders bei Föhren und Tannen, oder fingen an anzufrieren.

Die Weißtanne (*Abies pectinata*).

Während der erwähnten Fröste hat unter den Nadelbäumen die Weißtanne am meisten gelitten. Sie verlor teilweise ihre Nadeln und ein größerer Teil von ihnen war gelb. Diese erholten sich zwar im Frühling, aber später fielen sie doch ab. Der Verlust der Nadeln ist bei der Tanne gefährlicher als z. B. bei der Föhre.

Schon bei der Nonnenkalamität erkannte man, daß die Tanne nach dem Kahlfraß nicht wieder grün wurde, weil sie nur eine minimale Regenerationsfähigkeit besitzt. Die Föhre hat eine größere Regenerationsfähigkeit und die überwindet leichter den Fraß. Die Regeneration d. i. die Bildung neuer Nadeln, ist von der Größe der Markstrahlen abhängig. Je größer diese sind, desto mehr Reservestoffe besitzen sie, wodurch sie um so leichter die verlorenen Nadeln ersetzen. Die Tanne erneuert jährlich nur etwa den zehnten Teil ihrer Nadeln, sie ist deshalb auf eine kleine Regeneration eingerichtet. Weiters wurde beobachtet, daß die Tanne manchmal nach dem Fraß grün wurde, aber bald darauf fielen die Nadeln ab. Die Ursache hievon war, daß im Frühjahr die Reste der Reservestoffe in die Krone eindringen, dort Nadeln bildeten, aber es gab nicht genug neue Assimilate, die Nadeln konnten nicht ernährt werden.

Etwas ähnliches geschah mit den Nadeln nach den Frösten. Einige Nadeln fielen ab, oder viele wurden gelb. Diese erholten sich im Frühjahr, fielen aber im Laufe des Sommers und im Herbste ab. Der Baum welkte von Jahr zu Jahr. Hiezu kam noch, daß die neuen Jahresringe enger wurden und nicht immer bis zu den Wurzeln reichten, wodurch die Ernährung noch mehr litt. Man könnte wohl einwenden, daß die Nadeln während der Fröste nicht so beschädigt wurden wie durch die Nonne. Während der Fröste entstanden auch andere Beschädigungen, welche die Ernährung der Nadeln aufhielten. Im Innern des Stammes fingen die lebenden Zellen an zu erfrieren, starben langsam ab und es bildete sich der Frostkern. Im ersten Jahre war diese Erscheinung nicht wahrnehmbar, bis sich in den folgenden Jahren das Innere des Stammes zu verfärben begann.

Der Kern ist schwerer als der Splint. Diese Erscheinung wird dadurch erklärt, daß der Inhalt der Markstrahlen aus entfernten Orten von den absterbenden Zellen angezogen wird. Dieser Fall entstand bei der Bildung des Frostkerns, jedoch mit dem Unterschiede, daß in diesem Falle das Absterben der Markstrahlen rascher vor sich ging. Die Reservestoffe wanderten von den äußeren Schichten in größerer Menge ins Innere des Stammes. Auf diese Weise läßt sich der regelmäßige, kreisförmige und scharfbegrenzte Frostkern, der

häufig einen stärker gefärbten Saum aufweist, erklären. Eine weitere Folge war, daß die äußeren, von Natur aus an Reservestoffen armen Splintschichten noch ärmer wurden, daß sich ihre Fähigkeit, neue Nadeln zu bilden, noch verminderte, so daß auch bei einer kleineren Abnahme der Nadeln der Baum schlecht ernährt war und dahinwelkte. Weil sich der Frostkern erst nach einem Jahre oder noch später bildete, so ging die Tanne auch erst nach einigen Jahren ein. Auch nach kleineren Frösten, wie die besprochenen waren, entstand in der Tanne der Frostkern. Schreiber dieser Zeilen, als er vor vielen Jahren die Kernfäule studierte, hat die Beobachtung gemacht, wie die Tanne manchmal im Innern des Stammes der ganzen Länge nach unnatürlich gefärbt war. Die Verfärbung war regelmäßig, symmetrisch, konzentriert und überhaupt dem gegenwärtigen Frostkern ähnlich. Die Kernfäule ist unsymmetrisch, exzentrisch unregelmäßig und schreitet langsam von der Basis zur Krone.

Die Tanne leidet wegen ihrer glatten Rinde mehr durch die Sonnenstrahlen als andere Bäume. Es bildet sich leicht der Sonnenbrand, Sonnenrisse. Die Sonnenrisse genügen oft, daß ein Baum zugrunde geht. Bei der Tanne entstanden nach den großen Frösten genug lange Risse und die Rinde klebte sich breit ab und trennte sich vom Stamme. Dadurch wurde das Gedeihen der Baumkrone noch mehr erschwert. Die Tanne gedeiht auch aus anderen Gründen nicht, z. B. nach Durchforstungen, welche sonst anderen Bäumen nützen. Nach Frösten wurde das Mißtrauen gegen sie noch größer.

Die Fichte (*Picea excelsa*).

Die Fichte ist gegen Fröste widerstandsfähiger als die Tanne. Auch ihr froren die Nadeln an, aber nicht in dem Maße wie bei der Tanne, so daß sie trotz ihrer auch geringen Regenerationsfähigkeit nicht so häufig einging wie die Tanne. Dazu trug noch bei, daß sich bei Fichte weder ein Frostkern noch Sonnenrisse bildeten, dafür aber Frostrisse, die jedoch ganz kurz waren und schon im ersten Jahre verwuchsen. Weil sich bei den Frostrissen die Rinde nicht abklebt und abschält, hatten sie nicht einen erkennbaren Einfluß auf das Leben des Baumes.

Die Föhre. (*Pinus silvestris*).

Die Föhre hat eine rauhe Oberfläche des Stammes, infolge dessen bildeten sich keine Sonnenrisse. Auch Frostkern und Frostrisse kamen nicht zum Vorschein. Nur die Nadeln erfroren u. z. etwas mehr als bei der Tanne. Weil aber die Föhre eine größere Regenerationsfähigkeit besitzt, überstand sie die Beschädigung.

Die Rotbuche (*Fagus silvatica*).

Anders gestaltete sich der Einfluß des Frostes auf die Rotbuchen, die sich durch ihre Struktur und ihre physiologischen Prozesse sehr von den übrigen Bäumen unterscheiden. In den Karpathen in der Tschechoslowakei wurden beim Fällen der Rotbuchen angefrorene lebende Zellen innerhalb des Stammes beobachtet, die äußeren einige Zentimeter starken Schichten des Splints waren nicht beschädigt. Im Frühjahr 1929 lebten die Zellen beim langsamen Tauen etwas auf, aber viele sind bis zum Herbste wieder abgestorben. Ihr Inhalt drang in die Libriformzellen ein und färbte sie. Der Krebs an der Basis der Äste hemmte das Strömen der Lösungen durch die äußeren Schichten des Splints zur Krone des Baumes. Die Folge davon war, daß die Lösungen in die inneren Schichten des Splints und auch des trockenen Splints eindrangen, die auch feucht wurden.



Abb. 1. Abgestorbene Buchenbestände in der oberen Waldgrenze. Magóra. Meereshöhe 900—1000 m. Foto Krzysik.

In den Sudeten, besonders in Böhmen, wurden nach den Frösten Rotbuchen nicht gefällt, der Frostkern wurde nicht wahrgenommen und man hielt allgemein dafür, daß in diesen Gebieten die Rotbuchen nicht beschädigt wurden. Erst in den folgenden Jahren und besonders heuer verdorren sie. Die Ursache davon sind die Sonnenrisse. Im Mittelgebirge in den Sudeten ist es wärmer, es zeigten sich deshalb hier die Sonnenrisse häufiger. In dichten Wäldern wird die Krone und der Stamm unter der Krone mehr als die unteren Partien des Stammes erwärmt. Die unter der Krone ausgewölbte Rinde klebte sich ab, große Risse haben sich nicht gebildet. Auf diese Erscheinung hat man nicht geachtet. Mit der Zeit drangen die Sporen der Pilze unter die abgeklebte Rinde ein, keimten und ihre Fäden drangen in die Markstrahlen ein. Bei dieser Gelegenheit bilden sich Thyllen, welche die leeren Tracheen verstopfen. Die

Tracheen, welche noch die Lösungen führten, wurden auch in der Zeit der Ruhe verstopft. Im folgenden Jahre stiegen weniger Lösungen in die Krone des Baumes auf, als durch die Ausdünstung der Blätter entwich, der Baum fing an auszutrocknen. Auch in den folgenden Jahren dunstete überflüssigerweise auch das Wasser aus den trockenwerdenden Ästen und Zweigen, die Bäume gingen umso rascher ihrem Verderben entgegen. Ich habe auch beobachtet, daß infolge schlechter Ernährung die neuen Jahresringe schwächer waren und häufig reichten sie nicht einmal bis zu den Wurzeln, so daß die Ernährung der Krone von Jahr zu Jahr schwächer wurde. Natürlich verdorrten dann die Buchen.

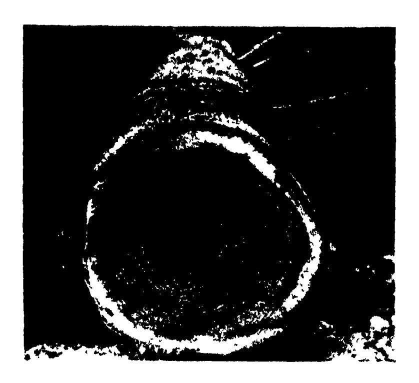


Abb. 2. Weißtanne mit dem Frostkern, der an jedem Stamm und in jeder Querschnittshöhe zu beobachten ist. Procisne. Meereshöhe 700 m. Foto Krzysik.

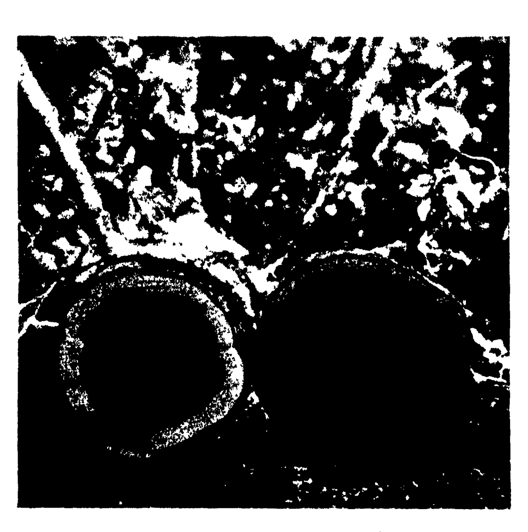


Abb. 3. Stock- und Mitten-Querschnitt einer vollbelaubten, im äußerem Aussehen völlig gesunden Rotbuche. Nur 4 gesunde, weiße Jahresringe. Klimiec. Foto Krzysik.

Schlußfolgerungen.

Es gibt dreierlei Beschädigungen der Bäume nach großen Frösten: 1. Die Bildung von Frostrissen am Stamme und die Krebsbildung an der Basis der Äste. 2. Das Erfrieren von lebenden Zellen in den Nadeln und im Holze. 3. Bildung von Sonnenrissen bei plötzlicher Bestrahlung der Stämme im Frühjahr.

Die Frostrisse sind oft lang und können auch den Tod des Baumes herbeiführen. Der Krebs hemmt das Strömen der Lösungen durch die äußeren Schichten des Splints zur Baumkrone. Infolgedessen sind sie genötigt, sich durch innere Schichten des Stammes durchzudrängen, die dadurch feucht werden. Wenn das Innere des Stammes

verkörnt ist, können die Lösungen nicht in genügender Menge in die Krone dringen und der Baum fängt an zu welken. Bei einem ganz starken Kern werden die Laubbäume nicht einmal grün. In den ersten zwei Jahren nach dem großen Frost sind viele Obstbäume auf diese Weise abgestorben.

Anders verhält es sich damit bei unseren Waldbäumen, hauptsächlich bei der Tanne und der Rotbuche. Durch den Frost fielen von der Tanne Nadeln in geringerer Menge, mehr Nadeln sind angefroren; diese haben sich im Frühjahr erholt und fielen später ab. Dieser Baum unterscheidet sich von den übrigen Bäumen durch seine glatte Rinde und dadurch, daß er die geringste Regenerationsfähigkeit besitzt. Die Tanne erneut jährlich etwa den zehnten Teil ihrer Nadeln, hat sie auch schwache Markstrahlen mit nur wenig Reservestoffen, sie ist deshalb außerstande, einen größeren Abgang an Nadeln zu ersetzen. Nicht genug an dem. Infolge der Bildung des Frostkerns, d. i. des Absterbens der angefrorenen Zellen im Innern des Stammes, wanderten die Reservestoffe von den äußeren Schichten des Splints ins Innere. Bei der Tanne, bei der nur eine geringe Menge dieser Stoffe vorhanden ist, hat diese Erscheinung noch mehr den Untergang des Baumes beschleunigt.

Wegen ihrer glatten Rinde wird die Tanne mehr als andere Bäume durch die Sonnenstrahlen erwärmt, deshalb haben sich bei ihr im Frühjahr in großem Maße erhebliche Sonnenrisse gebildet. Die Rinde hat sich sehr abgeschält, Bast und Kambium starb in den entblößten Teilen ab, was noch mehr das Verderben des Baumes beschleunigte.

Die Fichte hat nicht so stark gelitten, es fielen nur wenig Nadeln ab, Frostkern und Sonnenrisse haben sich nicht gebildet, die Frostrisse waren kurz und wuchsen im ersten Jahre wieder zu. Die Föhre verlor mehr Nadeln als die Tanne, aber wegen ihrer größeren Regenerationsfähigkeit hat sie sich leicht erholt. Andere Beschädigungen sind nicht entstanden.

Von den Laubbäumen hat die Rotbuche am meisten gelitten, der Schaden, den sie erleidet, ist noch größer als bei der Tanne. Die Rotbuche hat auch eine glatte Rinde und deshalb entstehen Sonnenbrand und Sonnenrisse an den beiden Bäumen leichter als an den übrigen. Letztere sind an der Rotbuche gefährlicher als bei den übrigen Bäumen. Das Kambium und der Bast starben unter der abgeklebten Rinde ab. Die Pilze, die sich unter der sich abschälenden Rinde ansiedelten, drangen mit ihren Hyphen in die Markstrahlen, es bildeten sich Thyllen, welche die Tracheen des absterbenden Holzes

verstopfen. Mit der Zeit drangen die Thyllen in die Mehrzahl der Tracheen, es bildete sich der falsche Kern in den äußeren Schichten des Splints und dieser wird dadurch unfähig, die Lösungen in die Krone weiter zu leiten.

Diese Beobachtung ist neu und konnte nur nach starken Frösten bei dem massenhaften Vertrocknen der Rotbuchen konstatiert werden. Ein ähnliches Absterben der Rotbuche kann auch nach geringeren Frösten entstehen, allerdings müßte im Frühlinge die Sonne intensiver auf die angefrorenen Stämme wirken. Auch nach dem Sonnenbrand kann die Rotbuche nicht von dieser Katastrophe bewahrt werden.

Forstentomologische Beiträge.

Von Franz Scheidter, Solln bei München.

Fortsetzung aus dem Jahrgang 1926 dieser Zeitschrift.

Mit 3 Abbildungen. (Fortsetzung.)

2. *Thaumoetopaea pinivora.*

Die Form und Anordnung der die Gifthaare in den späteren Raupenstadien tragenden Platten ist so ziemlich die gleiche wie bei *processionea.* Auch bei dieser Art treten im 1. und 2. Stadium noch keine Gifthaare auf und erst im 3. Stadium erscheinen solche. Da diese Art als Raupe nur 5 Stadien durchläuft, treten die Gifthaare bereits im 3. Stadium schon stärker und in größerer Ausdehnung auf, als bei *processionea* und zwar ungefähr in dem Ausmaße, wie bei *processionea* erst im 5. Stadium. Demnach finden sich auf allen Hinterplatten der Segmente 4 mit 11 Gifthaarpolster und ebensolche auf den Vorderplatten von Segment 10 und 11. Auf den Hinterplatten nehmen die Gifthaarpolster ungefähr ein Drittel bis fast die Hälfte der Plattenfläche ein und stehen in quergestellten, ovalen, flachen Gruben. Diese Polster sitzen mehr an der inneren und oberen Ecke der Platten. Die Gifthaarpolster auf den beiden Vorderplatten des 10. und 11. Segmentes stehen mehr an der hinteren Innenecke der Platten. Sie sitzen ebenfalls in einer flachen Grube.

Im 4. Stadium treten Gifthaarpolster auf den gleichen Vorder- und Hinterplatten auf wie im vorigen Stadium, die Fläche der Polster aber hat sich etwas vergrößert und nimmt die Hälfte bis über die Hälfte der Plattenflächen ein. Die Polster sitzen ebenfalls in flachen Gruben.

Erst im 5. und letzten Stadium treten, wie bei *Processionea,* auf sämtlichen Vorder- und Hinterplatten der Segmente 4 mit 11 die Gifthaare auf. Die Gifthaarfelder der Hinterwarzen nehmen fast die

ganze Fläche der Warze ein und nur ein ganz schmaler, warzenförmiger Wulst am Hinterrande der Platte ist gifthaarfrei, von rötlichgelber Farbe und mit hellbraunen, längeren Haaren besetzt, die auf den Segmenten 10 und 11 dunkelbraun bis nahezu schwarz sind. Die Vorderplatten der Segmente 4 mit 11 sind fast zu drei Vierteln ihrer Fläche mit Gifthaaren besetzt und lassen nur am Vorderrand auf der Seite eine kleine Fläche gifthaarfrei, welche ebenfalls mit längeren Haaren besetzt ist. Auf den Platten des Segmentes 12 treten nie Gifthaare auf, ebensowenig auf den Seitenwarzen.

3. *Thaumoetopaea pityocampa.*

Auch bei dieser Art treten in den beiden ersten Raupenstadien noch keine Gifthaare auf und auch das Erscheinen der Gifthaarfelder in den folgenden Stadien geht in einer etwas anderen Folge vor sich als bei den vorigen beiden Arten.

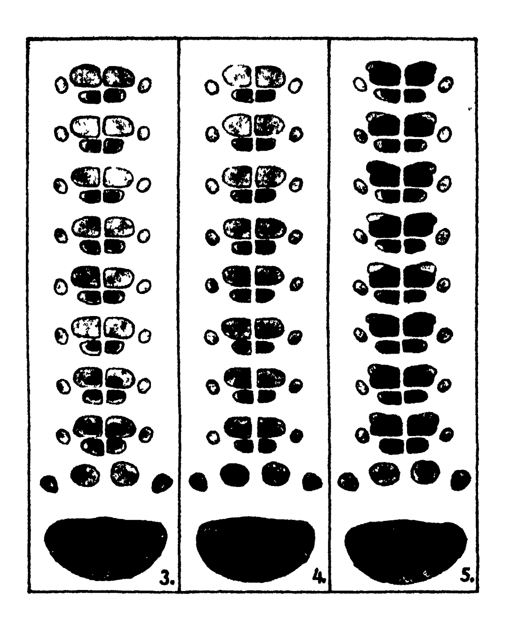


Abb. 2. Rückenfelder der Segmente 4 mit 12 nebst Afterklappe der Raupe des Kiefernprozessionsspinners im 3., 4. und 5. Stadium zur Darstellung des Erscheinens der Gifthaare in den einzelnen Stadien und auf den einzelnen Körperringen. Die Gifthaarflächen sind schwarz.

Im dritten Stadium erscheinen zum ersten Male Gifthaarpolster und zwar auf den Hinterplatten von Segment 4, 5 und 10 und auf Vorder- und Hinterplatten von Segment 11. In der Regel sind die auf Segment 4 sitzenden Gifthaarbüschel am größten, die von 5 halb so groß und von der gleichen Größe die von 10. Auf Segment 11 sind sie wieder größer. Die Gifthaarbüschel auf den Vorderplatten von Segment 11 sind von doppelter Größe der Hinterbüschel dieses Segmentes und nehmen ungefähr ein Drittel bis ein Viertel der Gesamtplattenfläche ein.

Von den vielen untersuchten Raupen dieses Stadiums fand ich aber auch einige, welche außer auf den vorgenannten Hinterplatten auch noch auf den dazwischen liegenden Hinterplatten der Segmente 6 mit 9 Gifthaarbüschelchen, allerdings von sehr geringer Größe, trugen, bei einer anderen Raupe waren solche nur auf den Hinterplatten von 4, 5 und 6, sowie von 10 und 11 vorhanden, während sie auf 7, 8 und 9 fehlten.

Im 4. Stadium sind nunmehr normalerweise auf folgenden Segmenten Gifthaarfelder: einmal auf sämtlichen Hinterplatten der Segmente 4 mit 9 und auf Vorder- und Hinterplatten der Segmente 10 und 11. Die schon im vorigen Stadium zwischen den Vorder- und Hinterplatten aufgetretene Furche hat sich am Grunde verbreitert und nunmehr zu einem Kessel oder einer tiefen Grube ausgeweitet, an deren Grunde die Giftfelder stehen. Die Gifthaarfelder der Hinterplatten stehen am Vorderrand derselben mehr gegen die Mitte zu, die Gifthaarfelder der Vorderplatten von Segment 10 und 11 am Hinterrand derselben neben der Rückenmittellinie. Die Gifthaarfelder auf den Vorderplatten von Segment 11 sind bedeutend größer als die von Segment 10. Ein Verschmelzen der beiden Hinterplatten zu einer Platte, wie dies bei *processionea* der Fall ist, kommt bei *pityocampa* nicht vor.

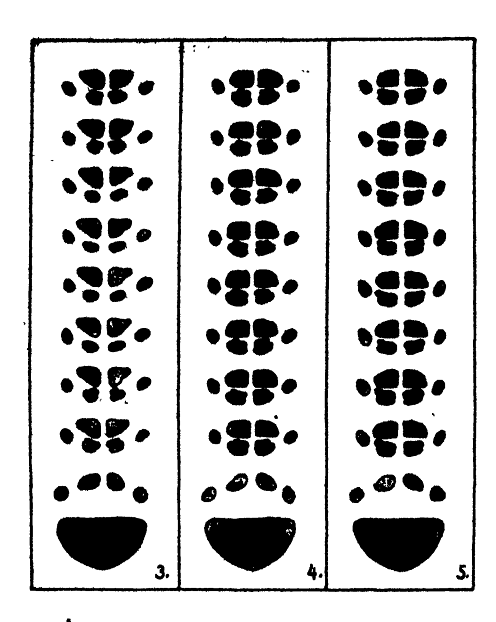


Abb. 3. Rückenfelder der Segmente 4 mit 12 nebst Afterklappe der Raupe des Pinienprozessionsspinners im 3., 4. und 5. Stadium zur Darstellung des Erscheinens der Gifthaare in den einzelnen Stadien und auf den einzelnen Körperringen. Die Gifthaarflächen sind schwarz.

Ausnahmen kommen insofern vor, als man mitunter bei sehr kräftig entwickelten Raupen auch auf den Vorderwarzen von Segment 4—9, teils auf beiden, teils nur auf der rechten oder linken Platte Gifthaarbüschel finden kann; dann sind diese aber sehr klein. Bei einer Raupe fanden sich solche winzigen Büschel nur auf den Vorderwarzen von Segment 4, auf Segment 5 und 6 fehlten sie auf beiden Platten, auf Segment 7 waren sie nur auf der rechten Vorderplatte vorhanden, auf 8 und 9 fehlten sie beiderseits wieder.

Im 5. und letzten Raupenstadium treten nunmehr auf den Vorder- und Hinterplatten der Segmente 4 mit 11 große Gifthaarfelder auf, die den größten Teil der Plattenfläche einnehmen und von den Vorderplatten nur einen schmalen Streifen am Vorderrand derselben, von den Hinterplatten einen etwas breiteren Streifen am Hinterrand der Platten gifthaarfrei lassen. Auf diesen gifthaarfreien Streifen stehen, besonders auf den der Vorderplatten, ziemlich lange Haare. Auf den Seitenwarzen und den Platten von Segment 12 finden sich nie Gifthaare;

auch sind die beiden Hinterplatten nie miteinander verschmolzen zu einer Platte, sondern stets deutlich von einander getrennt.

— — —

Zusammenfassend läßt sich über das Auftreten der Gifthaare bei den drei Prozessionsspinnerarten folgendes sagen:

1. Im ersten und zweiten Raupenstadium finden sich noch keine Gifthaare bei allen drei Arten.

2. Zuerst treten im dritten Raupenstadium Gifthaare auf und zwar vor allem auf dem 11. Segment und hier dann stets auf Vorder- und Hinterplatten gleichzeitig. Bei *pinivora* treten in diesem Stadium dann auch schon auf den Vorder- und Hinterplatten des 10. Segmentes und auf den Hinterplatten von Segment 4 mit 9 Gifthaarpolster auf, während bei *pityocampa* nur auf den Hinterwarzen von Segment 10 und von Segment 4 und 5 solche auftreten.

3. Das Erscheinen der Gifthaare erfolgt von hinten nach vorne und zwar in der Weise, daß zuerst auf den Hinterplatten und dann auch auf den Vorderplatten Gifthaarpolster auftreten.

4. Im letzten Stadium der Raupen haben die Gifthaarpolster die größte Ausdehnung erreicht, indem sie auf Vorder- und Hinterplatten der Segmente fast die ganze Fläche dieser Platten einnehmen. Im letzten Stadium sind also die Raupen am „giftigsten".

5. Die Platten der Segmente 1 mit 3, sowie 12 und 13 sind frei von Gifthaaren in allen Stadien, nur bei *processionea* kommen solche auch auf den Vorderplatten des 12. Segmentes vor.

6. Die Seitenwarzen tragen bei *pinivora* und *pityocampa* nie Gifthaare, bei *processionea* können solche auf den Seitenwarzen vorkommen.

7. Bei *pinivora* und *pityocampa* verschmelzen die beiden Hinterplatten nie zu einer gemeinsamen großen Querplatte; dies ist nur der Fall bei *processionea* und beginnt hier schon im 3. und 4. Stadium bei den Hinterplatten von 10 und 11, von da ab bei sämtlichen Hinterplatten der Segmente 4 mit 11.

15. Eizahl des Weidenbohrers, Cossus cossus L.

Escherich teilt im 3. Band seiner „Forstinsekten Mitteleuropas" über die Eiablage des Weidenbohrers nicht viel mit und über die Zahl der Eier sagt er nur, daß sie sehr groß ist und auf 700 Stück angegeben wird. Es scheint demnach darüber in der Literatur nicht viel vorhanden gewesen zu sein. Vor mehreren Jahren erhielt ich einmal eine größere Anzahl von *Cossus*-Kokons, aus denen gar bald die Falter schlüpften, an denen ich dann Versuche und Untersuchungen über ihre Produktivität anstellte.

Cossus cossus gehört zu den „Allmählichlegern" unter den Schmetterlingen, d. h. während einer Anzahl von Tagen werden alltäglich die je-

weils nachgereiften Eier abgelegt. Die Weibchen kommen auch mit einer größeren Anzahl vollkommen ausgebildeter, legereifer Eier aus den Puppen. Sie beginnen erst mit der Eiablage, wenn sie begattet sind, wenigstens hatte keines meiner Zuchttiere vorher Eier abgelegt, selbst wenn ich sie mehrere Tage ohne Männchen ließ. Ein Weibchen wurde nach dem Ausschlüpfen 6 Tage ohne Männchen belassen. Am 7. Tage setzte ich ein solches hinzu, wahrscheinlich fand dann während der Nacht die Begattung statt und am folgenden Morgen hatte es dann schon eine größere Anzahl von Eiern abgelegt. Weibchen, denen ich sofort nach dem Ausschlüpfen aus der Puppe Männchen hinzugab, hatten bis zum nächsten Morgen regelmäßig eine größere Anzahl von Eiern abgelegt. Einige Weibchen wurden wenige Stunden nach dem Schlüpfen untersucht. Dabei stellte sich heraus, daß sie eine größere Anzahl vollkommen ausgebildeter, legereifer Eier in den Ovarien hatten, deren Zahl ungefähr der von den anderen Weibchen am ersten Tage nach der Begattung abgelegten Eier entsprach. Untersucht man Weibchen, die einige Tage ohne Männchen gelassen wurden, so ist die Zahl der während dieser Tage herangereiften Eier bedeutend größer als bei frisch aus der Puppe geschlüpften Faltern und entspricht ungefähr der Zahl der in den ersten Tagen zusammen abgelegten Eier. Untersucht man Weibchen, welche schon einige Tage lang in normaler Weise Eier abgelegt haben, so finden sich in den Ovarien ungefähr so viele reife Eier, als bei der nächsten Ablage abgelegt worden wären. Daraus ergibt sich, daß tagtäglich nur immer eine ganz bestimmte Zahl von Eiern in den Ovarien nachreift, die dann in der folgenden Nacht auch abgelegt werden.

Für die Ablage der Eier setzte ich die Weibchen einzeln mit je 1 Männchen in große Einmachgläser, bei denen ich die Wände rauh gemacht hatte, damit sich die Falter daran halten können oder ich belegte die Wände mit naßgemachter Futtergaze, die ich in Falten legte und die nach dem Trockenwerden hart wurde, oder ich gab auch in einige Gläser schwächere Pappelaststücke hinein, die entweder schon einige Risse aufwiesen oder in die ich mittels eines Beiles solche machte. Die Weibchen legten ihre Eier sehr gerne in die Gazefalten und in die Risse der beigegebenen Holzstücke. Das Ergebnis der Eiablage ist in der folgenden Tabelle niedergelegt. (Siehe S. 367.)

Demnach wurden von den in Zucht und Beobachtung genommenen Weibchen in minimo 905, in maximo 1492 Eier tatsächlich abgelegt. Die Gesamteizahl, abgelegte und noch in den Ovarien befindliche, in minimo 1403, in maximo 1869. Im allgemeinen werden am ersten Tage die meisten Eier abgelegt, von da ab nimmt dann die täglich abgelegte Eizahl langsam ab. Hat ein Weibchen am ersten Legetag nur wenige Eier abgelegt, wie die Weibchen Nr. 2 und 4, so werden dann am zweiten

Tag der Eiablage	Weibchen Nr. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	133	54	211	56	179	350	186	123	158	139
2.	206	250	134	510	334	199	176	210	187	205
3.	155	130	277	148	101	141	156	133	145	138
4.	140	120	159	113	78	168	137	159	163	148
5.	142	152	139	121	145	91	146	128	137	146
6.	106	68	30	56	86	120	87	68	101	117
7.	23	13	117	47	110	36	45	51	87	45
8.	tot	49	23	tot	61	42	27	36	23	36
9.		114	tot		tot	180	56	67	72	46
10.		6				56	37	58	47	23
11.		109				79	26	tot	21	14
12.		41				28	5		8	tot
13.		tot				2	tot		tot	
14.						tot				
Summa Eier abgelegt	**905**	1106	1090	1051	1094	**1492**	1084	1033	1149	1057
im Ovar reife Eier	131	83	32	95	101	40	56	36	63	68
unreife „	474	410	747	455	312	195	263	406	386	415
Gesamt-Eizahl	1510	1599	**1869**	1601	1507	1727	**1403**	1475	1598	1540

Tage umso mehr Eier abgelegt. Dies kann auch mitten in der Eiablage vorkommen, wie die Weibchen Nr. 3 und 5, die noch tags zuvor 30 bezw. 78 abgelegten Eiern am folgenden Tag 117 und 145 Eier abgelegt haben, oder Weibchen Nr. 2, welches sogar gegen Ende der Legezeit 6 und am nächsten Tage nochmals 109 Eier zur Ablage brachte. Immerhin verbleiben in den Ovarien noch ganz beträchtliche Mengen reifer, ablegefähiger Eier und ganz besonders auch noch große Mengen unreifer Eier. Warum nicht wenigstens noch die reifen Eier abgelegt werden, läßt sich nur vermuten. Verschiedene der in Zucht genommenen Weibchen waren in dem immerhin engen Zuchtglas sehr stark abgeflattert; das mag auf ihren Gesundheitszustand eingewirkt haben, andere sterben eines natürlichen Todes durch Altersschwäche. Untersucht man aber die nach der Eiablage gestorbenen Weibchen, so findet man fast oder überhaupt gar keine Fettkörper mehr, welche anfangs nach dem Ausschlüpfen aus der Puppe die Ovarien ganz dicht einhüllen. Sind die Fettkörper zum Aufbau der noch unreifen Eier verbraucht, so können eben keine unreifen Eier mehr nachreifen, zumal die *Cossus*-Weibchen auch während ihrer Lebenszeit keinerlei Nahrung zu sich nehmen und auf diese Weise

die Fettkörper hätten ergänzen können. Es scheint also der Tod der Weibchen vor Ablage des gesamten Eivorrates auf die Unmöglichkeit, noch weitere Eier heranreifen zu lassen, zurückzuführen zu sein. Bei den meisten war aber auch der in den Kittdrüsen enthaltene Kittstoff fast restlos verbraucht, nur bei wenigen war noch so viel Kittsubstanz in den Schläuchen, daß dieser wenigstens noch für die legereifen Eier ausreichend gewesen wäre.

Die Lebensdauer der Weibchen schwankte bei meinen Zuchttieren zwischen 7 und 14 Tagen. Im Freien mag sie im allgemeinen etwas länger währen als im engen Zuchtglas. Doch dürfte im Freien sich auch die Eiablage länger hinziehen bezw. nicht die bei der Zucht gewonnenen Eizahlen pro Tag ergeben, da die Temperaturen im Freien zur Nachtzeit viel niedriger sind wie im Zuchtraum, also auch die Eier langsamer heranreifen.

Bei den abgelegten Eiern, welche ich für jedes Weibchen und jeden Tag getrennt hielt, konnte ich feststellen, daß die zuletzt abgelegten Eier wesentlich kleiner waren als die Eier der ersten Ablage. So waren von einem Weibchen die Eier am ersten Tage 1,7 mm lang und 1,2 mm breit, von einem anderen 1,6 mm lang und 1,15 mm breit; von den gleichen Weibchen maßen aber die Eier der letzten Ablage nur mehr 1,35 mm : 0,95 mm, bezw. 1,2 mm : 0,9 mm.

Während die Eier in den Ovarien vollständig weiß sind, sind die abgelegten Eier braun von dem aus den Kittdrüsen stammenden Kittstoff. Auch besitzen die Eier keine so harte Schale wie von anderen Faltern. Sie sind weich, auch nach der Ablage, und werden erst darnach etwas härter. Als Grund möchte ich vermuten, weil die Eier in enge Ritzen und Spalten eingeschoben werden und hier sich dem engen Raum anpassen müssen.

In den Ovarien sind die Eier, wie schon gesagt, weiß, milchfarben und zwar sowohl die reifen als auch die unreifen. Die gegen die Ausmündung in den Ovidukt gelegenen reifen Eier stoßen eng aneinander an und liegen in den Schläuchen wie aufeinander geschichteter Käse, während die darauf folgenden, noch nicht ganz ausgereiften Eier rund und deutlich gegeneinander abgeschnürt sind. Die noch kleinen, unreifen Eier haben hinter sich immer noch eine mehr oder weniger große Nährkammer. Alle Eianlagen sind aber deutlich zu zählen, bis zum letzten Ei, auf das dann ein längerer Endfaden folgt. Außerordentlich lang sind die einzelnen Eiröhren. Streift man sie der Länge nach auf einer Glasplatte aus, so ergibt sich eine Länge von 22 cm. Bei frisch aus der Puppe geschlüpften Faltern sind die Ovarien in dichte Fettkörper eingehüllt und von zahlreichen Tracheen umgeben. Nach der Eiablage sind die Fettkörper vollkommen aufgebraucht, die Tracheen aber sehr stark aufgetrieben, so daß sie anstelle der abgelegten Eier und der ver-

brauchten Fettkörper das Abdomen vollkommen ausfüllen und prall machen. Die Kittdrüsen sind groß und von schwarzem bezw. tief dunkelbraunem Kittstoff gefüllt und endigen in zwei sehr langen Endfäden (*glandulae sebaceae*). Die Bursa ist lang sackartig, das *Receptaculum seminis* klein mit einem kurzen, am Ende gegabelten Endfaden (*glandula receptaculi*). Der Uterus ist zweimal geknickt und gestattet dadurch ein sehr weites Hervorstrecken der Legeröhre bei der Eiablage.

16. Aus Lophyrus-Kokon gezogene Parasiten.

Gelegentlich verschiedener stärkerer Vermehrungen der gemeinen Kiefernbuschhornblattwespe habe ich aus vielen Tausenden eingesandter oder selbstgesammelter Kokons außer hier nicht aufgeführter Chalcidier usw. folgende Ichneumoniden erzogen (von Ruschka, Wien, bestimmt):

1. *Spilocryptus nubeculatus* Grav.
2. *Spilocryptus tibialis* Thoms.
3. *Spilocryptus* spez.
4. *Pezomachus cursitans* Grav.
5. *Pezomachus cursitans* var.
6. *Pezomachus* spez.
7. *Pezomachus coelebs* Ratz.
8. *Pezomachus pedicularius* Fö.
9. *Stylocryptus* spez.
10. *Microcryptus subguttatus* Grav.
11. *Microcryptus basizonius* Grav.
12. *Microcryptus sericans* Grav.
13. *Leptocryptus strigosus* Thoms.
14. *Hemiteles castaneus* Taschbg.
15. *Pimpla alternans* Grav.
16. *Holocremnus cothurnatus* Holmg.
17. *Holocremnus claudestinus* Holmg.
18. *Holocremnus heterogaster* Thoms.
19. *Holocremnus Ratzeburgi* Tschbg.
20. *Mesochorus fulgurans* Curt.
21. *Lamachus marginatus* Brischke.
22. *Lamachus lophyrorum* Htg.
23. *Lamachus frutetorum* Htg.
24. *Lamachus intermedius* Ratzb.
25. *Zemiophorus scutulatus* Htg.
26. *Zemiophorus scutulatus* Htg., var. abd. *magis rufa.*
27. *Zemiophorus scutulatus* Htg. var. thor. *magis picto.*
28. *Hypaulyx impressus* Grav.
29. *Exenterus marginatorius* Fab.
30. *Exenterus oriolus* H.
31. *Exenterus* spez. *prope cingulatorius* Hlgr.
32. *Microplectron fuscipenne* Zett.
33. *Meteorus albiditarsis* Curt.
34. *Eupelmus Degeeri* Dlm.
35. *Monodontomerus dentipes* Bob.
36. *Monodontomerus obsoletus* Fabr.

17. Begattung, Eiablage und Eizahl von Cnethocampa processiones L.

Bekanntlich verpuppen sich die Raupen des Eichenprocessionsspinners innerhalb des Raupennestes, in dem sie auch während ihres Raupenlebens die verschiedenen Häutungen durchgemacht haben. Hier liegen die braunen, dünnhäutigen, aber zähen Kokons einer neben dem anderen oft in mehreren hundert Stücken beisammen. Anfangs August nahm ich mir von einer im freien Feld in der Mainebene stehenden alten, breitkronigen Eiche ein solches größeres Raupennest mit nach Hause und setzte es in einen größeren Zuchtbehälter, um daraus die Falter auskommen zu lassen. Die ersten erschienen in der Nacht vom 10. auf den 11. August und von da ab kamen während 8 Tagen alle Nacht eine größere Anzahl beiderlei Geschlechts aus dem mit Gifthaaren geschwängerten Raupennest. Untertags kam kein Falter aus dem Nest, erst gegen Abend, wenn die Sonne am Untergehen war und die Dämmerung einfiel, suchten die frisch der Puppe entschlüpften Falter aus dem Gespinste des Nestes zu gelangen. Sie schloffen unter dem äußersten Gespinst umher und suchten eine passende Stelle, wo dasselbe etwas weitmaschiger und dünner war. Hier bohrten sie sich mit dem Kopf durch und zogen dann den übrigen Körper nach. Während dem Durchbohren der äußersten Nestwand besitzen die Falter noch ganz kurze, weiche Flügelstummel und laufen lebhaft auf dem Gespinst hin und her. Die Flügel strecken sich währenddessen zusehends immer mehr und nach $\frac{1}{4}$— $\frac{1}{2}$ Stunde sind sie vollkommen ausgestreckt. Nunmehr setzen sich die Falter ruhig an eine Stelle des Nestes und richten die noch weichen Flügel nach oben, so daß sie aneinander liegen. In dieser Lage lassen sie dieselben vollständig erhärten, bringen sie erst in ihre natürliche Ruhestellung, wenn sie gänzlich erhärtet sind und bleiben dann noch kurze Zeit ruhig sitzen. Dann aber beginnt wieder ein lebhaftes Hin- und Herlaufen auf dem Raupennest, wobei sie mit den Flügeln schlagen und schwirren, jedoch ohne abzufliegen. Das sind wohl die ersten Liebesspiele vor der nunmehr bald erfolgenden Begattung.

Diese findet ausschließlich zur Nacht statt und soweit ich bei meinen Zuchttieren beobachten konnte, in der gleichen Nacht, in der sie aus der Puppe gekommen sind. Bei unbegatteten Weibchen tritt aus der Scheidenöffnung ein drüsenartiges Gebilde hervor, während sie die Hinterleibspitze nach aufwärts gebogen halten. Die liebesdurstigen Männchen nähern sich den Weibchen unter Flügelschlagen und Flügelschwirren, umtanzen es einigemale und suchen in Kopula zu gehen, was in der Regel auch bald erfolgt. Das Männchen geht von der Seite her in Kopula, in längerer oder kürzerer Zeit aber sitzen beide Geschlechter, nach entgegengesetzten Richtungen schauend, an dem Zweig und zwar das Weibchen stets mit dem Kopf nach oben, das Männchen mit dem Kopf

nach unten, wie dies bei den meisten Schmetterlingen während einer länger dauernden Begattung der Fall ist. In dieser Stellung verharren sie längere Zeit, mitunter bis zum Morgen, wobei die Flügel dachförmig übereinander gelegt sind. Tagsüber sitzen sie dann wieder ruhig und unauffällig an den Stämmen und Zweigen des Fraßbaumes und werden erst wieder munter, wenn die Dämmerung eintritt. Während die erste Lebensnacht der Begattung gewidmet war, dient die zweite der Eiablage. Diese wird in einer Nacht erledigt und nach Ablage des letzten Eies stirbt das Weibchen, den folgenden Morgen erlebt es dann nicht mehr, so daß die ganze Lebensdauer nur etwa 1½ Tage dauert. Vielfach findet man, auch im Freien, tote Weibchen noch mit der Legeröhre an dem zuletzt abgelegten Ei kleben und mit dem Körper nach abwärts hängen.

Die Eier werden im Freien stets an einen Zweig der Nährpflanze abgelegt und zwar besteht ein Gelege aus 4—9 ganz geraden Eireihen, die dicht gedrängt nebeneinander liegen in der Weise, daß die Eier der folgenden Reihe in die Zwischenräume der Nachbarreihe gelegt werden. In der Regel sind die mittleren Reihen die längsten, das heißt, sie enthalten einige Eier mehr als die Nachbarreihen, so daß dann auf diese Weise ein in die Länge gezogenes Sechseck entsteht. Manche Eiablagen bestehen aus weniger Reihen, sie sind dann länger, andere hinwieder aus mehr Reihen, dafür ist das Gelege kürzer. Von den zahlreichen im Freien gesammelten und im Zuchtkasten erhaltenen Gelegen, die sich in nichts von den ersteren unterschieden, enthielten Eiablagen von

4 Reihen:	57—63—71 Eier,
5 „	60—63—73 Eier,
6 „	83—90—92—95—100—109—111—117—123—126—132 Eier,
7 „	85—97—101—107—109—115—118—121 Eier,
8 „	87—92—101—103—107—119 Eier,
9 „	87—107 Eier.

Die meisten Gelege bestanden aus 6—7 Reihen. Die Eier von *processionae* sind weiß und nach der Ablage flachgedrückt; sie werden mit den am After dicht gedrängt sitzenden schmalen Afterschuppen bedeckt und zwar während der Ablage. Die Eier kommen, umgeben von dem aus der Kittdrüse stammenden Klebestoff, aus der Scheide und werden sogleich mit diesen Schuppen bedeckt in der Weise, daß das Weibchen mit der Hinterleibsspitze leicht auf dem abgelegten Ei hin- und herreibt, wodurch immer einige Schuppen ausgehen und an dem Klebestoff hängen bleiben. Zum Ankleben der Schuppen werden die Eier nicht noch eigens, wie dies einige Autoren schreiben, mit Kittstoff überzogen,

sondern der beim Vorbeigleiten an der Ausmündung der Kittdrüse das Ei überziehende Kittstoff genügt auch zum Befestigen der Afterschuppen. Im Zuchtkasten habe ich einigen Weibchen vor Beginn der Eiablage die Afterschuppen ganz entfernt. Sie legten ihre Eier normal ab; diese waren dann ohne Deckschuppen.

Ich war anfangs der Meinung, daß ein Gelege nicht die Gesamteizahl eines Weibchens enthalte; denn ich traf bei meinen Untersuchungen bis dahin keine andere Falterart an, die so wenig Eier ablegte. Ich war vielmehr der Meinung, daß eben ein Weibchen mehrere solcher Gelege fertige. Die vorgenommene anatomische Untersuchung der Geschlechtsorgane belehrte mich aber eines anderen. Ich untersuchte eine größere Anzahl Weibchen, die frisch ausgekommen waren. Diese enthielten an ihrem ersten und einzigen Lebenstage in den Schläuchen ausschließlich reife Eier, gar keine unreifen oder sonstige Eianlagen, hinter den reifen Eiern waren die Schläuche bei sämtlichen untersuchten Tieren vollständig leer. Die einzelnen Weibchen enthielten in den Schläuchen folgende Eier:

		Ovar I					Ovar II						
Weibchen	Nr. 1:	8	8	9	14	—	9	10	11	11	=	80	Eier
„	„ 2:	9	10	13	18	—	8	10	10	12	=	90	„
„	„ 3:	8	9	10	10	—	8	9	10	9	=	73	„
„	„ 4:	13	11	12	13	—	12	13	11	11	=	96	„
„	„ 5:	8	7	13	13	—	11	11	11	13	=	87	„
„	„ 6:	9	8	10	12	—	11	10	10	9	=	79	„
„	„ 7:	14	14	10	9	—	13	14	14	13	=	101	„
„	„ 8:	7	8	7	6	—	7	6	7	7	=	54	„
„	„ 9:	11	13	14	11	—	11	13	11	11	=	95	„
„	„ 10:	11	7	10	11	—	10	12	10	12	=	83	„
„	„ 11:	6	8	7	9	—	9	8	9	10	=	66	„
„	„ 12:	13	10	11	10	—	10	11	11	10	=	86	„
„	„ 13:	9	10	10	10	—	10	10	10	10	=	79	„
„	„ 14:	15	14	15	14	—	13	13	14	17	=	115	„
„	„ 15:	11	8	10	14	—	13	12	11	12	=	91	„

Bei zwei Weibchen fand ich nur 7 Eiröhren; diese enthielten:

Weibchen	Nr. 16:	8	8	7	9	—	8	7	11	=	58	Eier.
„	„ 17:	11	12	12	12	—	11	11	11	=	80	„

Um die Frage zu beantworten, ob diese Art auch ihren gesamten Eivorrat zur Ablage bringt, wurden sämtliche Weibchen nach vollendeter Ablage, nachdem sie also gestorben waren, untersucht. Nur bei 2 Weibchen fand ich in dem einen noch 1, in dem anderen noch 3 reife Eier. Bei allen anderen Weibchen waren sämtliche Eier zur Ablage gelangt.

Auffallend ist bei dieser Art, daß so wenig Eier produziert werden. Von den zahlreichen Schmetterlingsarten, die ich bis jetzt auf ihre Eizahl untersucht habe, weist *Cnethocampa processionea* die geringste Gesamteizahl auf. Nach meinen, an zahlreichen Eigelegen und Ovarien vorgenommenen Zählungen schwanken die Eizahlen bei dieser Art zwischen 54 und 135 Eiern. Bemerkenswert ist ferner, daß diese Art ihren gesamten Eivorrat auf einmal ablegt, was ich bisher nur mehr bei wenigen Arten feststellen konnte. Zu diesen „Aufeinmal-Legern" gehört außerdem noch *Cnethocampa pinivora* und *pityocampa*, ferner *Malacosoma neustria* und *castrensis*, sowie *Eriogaster lanestris*.

Was die parthenogenetische Eiablage betrifft, so findet eine solche wohl statt, wenn man den Weibchen keine Männchen hinzusetzt. Von der normalen Eiablage unterscheiden diese sich aber dadurch, daß nie der gesamte Eivorrat zur Ablage gelangt, sondern nur immer einige wenige Eier, die dann auf mehreren Häufchen von nur wenigen Stück verteilt sind und daß diese Eiablagen sehr unordentlich sind, insbesondere liegen die Afterschuppen auf den kleinen Häufchen sehr widerborstig, während sie auf gamogenetischen Gelegen ganz glatt aufliegen. Von den parthenogenetisch abgelegten Eiern kam auch kein einziges aus. Die Lebensdauer der ohne Männchen gehaltenen Weibchen war so kurz wie bei den anderen, nur 2 lebten im ganzen 3 Tage.

18. Wie viele Eier legen die Weibchen von Thaumoetopoea pityocampa und pinivora ab?

Bezüglich der Eiablage stehen diese beiden Arten dem Eichenprozessionsspinner sehr nahe. Auch diese beiden Arten legen ihren gesamten Eivorrat in einer Nacht und auf einmal in einer einzigen Eiablage ab. Man bekommt also vollkommen richtige Zahlen, wenn man die in den Eikolben beider Arten abgelegten Eier zählt. Für *Pityocampa* ergaben sich bei einer Reihe von Eikolben folgende Eizahlen: 95—121—123—137—145—147—156—158—183—188—199—201—209—215—231—243—251. Ähnliche Eizahlen erhielt ich auch durch Zählung der in den Ovarien enthaltenen Eier. Bei diesen Untersuchungen stellte ich folgende Eizahlen fest: 72—153—158—158—172—173—203—207 und 247 Ova.

Die zur Nachtzeit aus den Puppen geschlüpften Falter begatten sich sofort und unmittelbar nach der Begattung beginnt dann das Weibchen mit der Eiablage, welche sie in der gleichen Nacht erledigt. Nach Ablage des letzten Eies sterben die Weibchen. Ihre ganze Lebensdauer währt also nur 1 Nacht. Kommen sie in der ersten Nacht nicht zur Begattung, so leben sie unbegattet höchstens 2—3 Tage. Manche dieser Jungfrauen legen dann vorher noch eine Anzahl Eier; diese Eiablagen sind aber sehr unordentlich und die Afterschuppen stehen viel-

fach wirr in die Höhe, so daß man sie leicht von den gamogenetisch abgelegten Eiablagen unterscheiden kann.

Die anatomische Untersuchung der Geschlechtsorgane der Weibchen ergab folgendes: Die Ovarien, bestehend aus zweimal vier Eischläuchen, enthalten nur reife Eier, von denen eines hinter dem anderen liegt. Die Zahl der in den einzelnen Eischläuchen liegenden Eier ist so ziemlich gleich, höchstens daß in dem einen Schlauch 1 oder 2 Eier mehr oder weniger vorhanden sind. Auf die reifen Eier folgen in den Eiröhren zunächst die *corpora lutea*, welche bei dieser Art von gelber Farbe sind. Nach diesen kommen keine unreifen Eier oder Eianlagen mehr, auch keine Nährkammer. Der dünne Endfaden ist ungefähr von der gleichen Länge wie das Eiröhrenstück mit den reifen Eiern. Die Gesamtlänge der Eiröhren beträgt 45 mm. Beim Auskommen aus der Puppe sind noch keine Eier in den *Oviductus communis* vorgedrungen. Dieser ist kurz und ebenso der *Oviductus duplex*, der höchstens die Länge von 3 Eiern hat. Die Bursa ist klein, länglich keulenförmig und ohne *lamina dentata.* Auch der *ductus seminalis* ist kurz. Das *Receptaculum seminis* ist klein, ein kurzer *canalis spiralis*, der fast gar nicht oder überhaupt nicht spiralig gedreht ist. Das *Receptaculum seminis* ist ein kleiner, kurzer Sack, von dem weg ein sich gleich gabelnder kurzer Endfaden (*glandula receptaculi*) abgeht. Die Kittdrüsen sind sehr groß, gegen die Ausmündung zu dick, dann allmählich dünner werdende Schläuche, die in einen langen, dünnen, nicht verzweigten oder verästelten Drüsenfaden (*glandulae sebaceae*) ausmünden.

Fettkörper sind gar keine mehr vorhanden, sie sind schon während der langen Puppenruhe für den Aufbau der Eier aufgebraucht worden. Funktionsfähiger Saugrüssel fehlt, ist auch bei der kurzen Lebensdauer, während welcher keine Nahrung zu sich genommen werden muß, unnötig. Die Tracheen sind stark aufgetrieben, teils blasenartig erweitert.

Bei *Thaumetopcea pinivora* liegen die Verhältnisse ähnlich. An den Eikolben habe ich an Eiern in minimo 85, in maximo 253 gezählt. Und ähnliche Eizahlen ergaben sich durch Zählen der Eier in den Eiröhren. In diesen finden sich nach dem Ausschlüpfen aus der Puppe ausschließlich reife Eier, nach denen die *corpora lutea* kommen und in einen langen, vollkommen eileeren Endfaden auslaufen.

Beide Arten gehören mit *processionea* zu jener Gruppe von Schmetterlingen, welche mit vollkommen ausgebildeten, legereifen Eiern aus der Puppe kommen und bei denen weitere Eianlagen, welche erst ausreifen müßten, fehlen. Infolgedessen fehlen auch Fettkörper vollkommen beim fertigen Insekt, da sie schon vorher zur Ausbildung der Eier aufgebraucht worden sind. Die Prozessionsspinner stehen auch hinsichtlich der Produktivität weit hinter anderen Faltern zurück.

19. Die einzelnen Larvenstadien von Lophyrus pallidus Kl.

1. Stadium. Die Jungraupen besitzen einen hellbraunen Kopf ohne irgend welche Zeichnung oder Flecken, nur die Augen heben sich als schwarze Punkte deutlich ab. Die Oberlippe ist ebenfalls ganz hell. Der ganze Körper ist einfarbig grün, mit zunehmendem Wachstum nimmt er aber eine mehr gelblichgrüne Färbung an. Dornen sind vorhanden, aber nur mit starker Vergrößerung wahrnehmbar.

2. Stadium. Kopf und Körper von der gleichen Färbung wie im vorigen Stadium. Dornen deutlich sichtbar, schwarz.

3. Stadium. Kopf wie im vorigen Stadium. Nunmehr tritt ein wenig dunklerer grüner Rückensattel auf, der aber mit zunehmendem Wachstum der Larve wieder fast ganz verschwindet. Die Bauchseite hell gelblichgrün. Dornen deutlich sichtbar in drei Reihen auf den Wülsten jedes Segmentes angeordnet. Besonders dicht stehen sie auf der Afterklappe. Eine Streifung ist in diesem Stadium noch nicht wahrnehmbar.

4. Stadium. Kurz nach der dritten Häutung zeigt die Raupe eine deutliche Streifung: In der Mitte des Rückens zieht ein schmaler, dunklerer Streifen, der auf den ersten 5—6 Segmenten durch eine feine hellere Linie geteilt ist. Dieser Rückenmittelstreifen ist beiderseits von einem helleren, schmalen Streifen von halber Breite des Rückenmittelstreifens eingefaßt. Auf der Seite verläuft wieder ein dunkler Streifen, der bis zur Höhe der Stigmen reicht. Die Partie unterhalb der Stigmen und der Bauch sind hell gelblichgrün. Die über den Bauchbeinen stehenden Wülste sind ebenfalls dunkler. Bedornung wie im vorigen Stadium, aber stärker und deutlich sichtbar. Kopf einfarbig hell- oder dunkler braun oder mit dunkleren, unregelmäßigen verschwommenen Flecken.

5. Stadium. In der Rückenmitte zieht ein etwas dunklerer, auf den ersten Segmenten geteilter schmaler Streifen, der beiderseits von einem helleren, aber nur halb so breiten Streifen eingefaßt ist. Auf der Seite läuft über den Stigmen wieder ein breiterer dunkler Streifen. Unterhalb der Stigmen und auf der ganzen Bauchseite ist die Larve hell gelblichgrün; nur die Wülste über den Bauchbeinen sind dunkler. Die über den Bauchbeinen sitzenden Semikolonflecken sind dunkelgrün. Bedornung sehr stark, namentlich auch auf der Afterklappe. Mit zunehmendem Wachstum und der damit verbundenen Ausdehnung der Haut wird die Streifung immer heller und verschwindet gegen Ende dieses Stadiums fast gänzlich, ist aber bei genauerem Zusehen stets wahrzunehmen.

6. Stadium = Kokonstadium. Wie alle *Lophyrus*-Larven verändert auch *L. pallidus* in diesem Stadium, das sie bis zur Verwandlung zur Puppe im Kokon zubringt, ihr bisheriges Aussehen vollständig.

Kopf, Brust- und Bauchbeine, sowie die Bauchseite bis zu den Stigmen sind hellgrün, der Rückensattel ist bedeutend heller geworden als wie er zu Beginn des vorigen Stadiums war, ist aber immerhin bei genauem Zusehen noch deutlich wahrzunehmen. Die Augen sind tief schwarz, die Mundteile leicht gebräunt. Die Semikolonreihe über den Bauchbeinen ist verschwunden und ebenso die helleren Rückenstreifen beiderseits des Mittelrückenstreifens. Statt dessen sind auf dem dunkleren Rückensattel drei dunklere Längsstreifen erschienen, von denen der eine auf der Rückenmitte, die beiden anderen auf der Seite verlaufen. Die Bedornung ist gänzlich verschwunden. Wenige Stunden nach der Häutung und noch vor dem Einspinnen in den Kokon tritt eine leichte, weiße Bereifung auf dem ganzen Körper der Raupe auf, die allmählich stärker wird, so daß die Raupe wie bepudert erscheint. Nach einiger Zeit wird diese Bereifung bläulich-weiß. Häufig ändert sich auch die Körperfarbe, der Rückensattel wird bräunlich. Viele Individuen behalten aber ihre grünliche Färbung auch während des ganzen Kokonstadiums bei.

20. Anziehungskraft der Weibchen von Orgyia antiqua.

Gelegentlich eines stärkeren Auftretens des Schlehenspinners, *Orgyia antiqua*, in der Nähe meiner Wohnung nahm ich mir eine größere Anzahl der meist an den Blättern des Fraßbaumes angesponnenen weichhäutigen Kokons mit nach Hause und setzte sie zur [illegible]ucht in Zuchtkästen, welche in einem Zimmer aufgestellt waren. Gar bald kamen aus den Puppen die ersten Falter aus, meist die bekannten flügellosen Weibchen — denn ich hatte vornehmlich für Untersuchungen über die Eiablage weibliche Puppen ausgesucht —, welche nach dem Schlüpfen auf dem Kokon sitzen blieben, um auf diesen nach erfolgter Begattung ihre Eier abzulegen. Sie bleiben ruhig auf ihren Kokons sitzen und warten bis Männchen anfliegen zur Begattung. Dabei beobachtete ich, daß die Weibchen ständig und ohne auszusetzen ihre kurze Legeröhre aus- und einbewegen. Ich glaube annehmen zu dürfen, daß die Weibchen durch dieses Aus- und Einbewegen der Legeröhre den ihnen eigentümlichen Duft, der zur Anlockung der Männchen dient und aus den mit der Legeröhre in Verbindung stehenden Duftdrüsen stammt, ausströmen lassen. Die Zuchtgläser und Zuchtkästen standen der Reihe nach auf einem an das geschlossene Fenster gerückten Tisch. In einige dieser Zuchtkästen hatte ich nur je 1 weiblichen Kokon und 1 männlichen Kokon gegeben, während ich in anderen Zuchtkästen meist eine größere Zahl weiblicher Kokon ohne männliche getan hatte; denn erstere standen mir in weitaus größerer Zahl zur Verfügung als letztere. Die Männchen kommen auch bei dieser Art, wie bei vielen anderen Insekten, vor den Weibchen aus der Puppe. Noch bevor aber Weibchen ausgekommen waren, umtanzten die bereits ausgeschlüpften Männchen

die weiblichen Puppen und benahmen sich so, als wollten sie bereits mit den weiblichen Puppen eine Kopulation eingehen. Ist dann das Weibchen der Puppe entschlüpft, so erfolgt gar bald die Begattung.

Als ich nun eines Tages an meinem am Fenster stehenden Arbeitstisch sitze, bemerke ich außen vor dem geschlossenen Fenster einige Schmetterlinge am Fenster auf- und abfliegen, gerade so, als wollten sie zu mir ins Zimmer hereinkommen. Zuerst achtete ich nicht darauf, bald aber, da diese Falter nicht vom Fenster weggingen, sah ich näher zu und erkannte in ihnen die männlichen Falter dieser im weiblichen Geschlecht flügellosen *Orgyia antiqua*, welche ich in größerer Zahl in meinen Zuchtgläsern hatte. Ich öffnete nunmehr das Fenster und siehe da, die *Orgyia*-Männchen kamen ins Zimmer und flogen zu den geschlossenen Zuchtkästen mit den *Orgyia*-Puppen, von denen schon eine größere Zahl geschlüpft war. Sie ließen sich auf und an den Zuchtgläsern nieder und suchten in das Innere derselben zu gelangen. Ich öffnete nunmehr einige der Zuchtbehälter und sofort waren einige der Männchen in denselben und bei einem dort an seinem Kokon hängenden Weibchen, das sie umschwirrten und mit ihm in Kopula zu gehen versuchten. Dies war dann auch meist sofort der Fall; denn auch die legebereiten Weibchen warteten, mitunter schon einige Tage, auf die Begattung. Auch in den folgenden Tagen erschienen am Fenster männliche Falter, die ich ebenfalls wieder hereinließ. Die begatteten Weibchen setzte ich dann nach vollzogener Begattung in eigene Zuchtbehälter, in denen sie dann gar bald mit der Eiablage begannen.

Nach stattgehabter Begattung hatte aber bei allen begatteten Weibchen das Aus- und Einbewegen der Legeröhre aufgehört, ein Zeichen dafür, daß diese Bewegungen nur zum Zwecke der Ausstreuung ihres Duftes, der zur Anlockung der Männchen dient, ausgeführt worden sind. Die noch nicht begatteten Weibchen setzten aber noch weiterhin diese Bewegungen der Legeröhre fort. Die in den folgenden Tagen erschienenen Männchen flogen zum Zwecke der Begattung nur die noch nicht begatteten Weibchen in den Zuchtbehältern an, um die bereits begatteten Weibchen kümmerten sie sich nicht.

Die Stelle, von der ich die Puppenkokons sammelte, lag von meinem Hause etwa ¼ Stunde entfernt. Die Männchen auf der Suche nach Weibchen hatten also bis zu meinem Arbeitszimmer gefunden und durch die geschlossenen Fenster die Weibchen gewittert. Ähnliche Fälle über die Anziehungskraft der Weibchen durch die vorhandenen Duftorgane werden von anderen Faltern in der Literatur mitgeteilt.

21. Raupen werden durch Häutung tachinenfrei.

Zum Zwecke von Zuchtversuchen und Untersuchungen nahm ich aus einem ziemlich stark von *Lophyrus pini* befallenen Fraßgebiet eine

größere Anzahl von Raupen mit nach Hause, die alle mit Tachineneiern belegt waren. Aus den zahlreichen dort fressenden Familien, die alle schon im letzten bezw. vorletzten Stadium standen, suchte ich mir nur solche aus, welche ein oder mehrere Tachineneier auf ihrem Körper trugen. Als ich am nächsten Morgen in meinem Zuchtraum die Raupen zur Weiterbehandlung und Beobachtung an frische Kiefernzweige setzen wollte, bemerkte ich, daß eine ganze Anzahl derselben kein Tachinenei mehr auf ihrer Haut trugen. Ich war mir aber sicher, daß ich tags zuvor nur solche Raupen aus den Familien sorgfältig ausgewählt hatte, die mit Tachineneiern besetzt waren; manche dieser Raupen hatten bis zu 15 Tachineneier auf ihrem Balg sitzen. Als ich in der Schachtel, in der ich die Raupen nach Hause gebracht hatte, nachsah, fand ich an dem beigegeben Zweig eine Anzahl abgestreifter Häute. Es hatten sich also einige dieser tachinierten Raupen über Nacht gehäutet. Ich suchte nunmehr die abgestreiften Häute sorgfältig zusammen, weichte sie in warmem Wasser einige Zeit auf, so daß sie dehnbar wurden und untersuchte sie unter dem Präpariermikroskop. Nun fand ich auf diesen abgestreiften Häuten die Tachineneier; die Raupen hatten sich also ihrer durch die Häutung entledigt. Am gleichen Tage häuteten sich wieder einige Raupen und streiften ebenfalls mit der Haut die auf derselben sitzenden Tachineneier ab. Diese tachinenfrei gewordenen Raupen nahm ich von den noch mit Eiern behafteten Raupen weg und setzte sie zur Weiterbeobachtung in einen eigenen Zuchtbehälter. Diese Beobachtung machte mich stutzig und ich ging gleich am Nachmittag wieder ins Fraßgebiet und sammelte mir wieder eine möglichst große Zahl von mit Tachineneiern besetzten *Lophyrus*-Raupen, die ich ebenfalls wieder am nächsten Tage in Zuchtbehälter setzte. Auch von diesen hatten sich während der Nacht zahlreiche gehäutet und mit der Haut ihre Tachineneier abgestreift. Bei der Untersuchung der abgestreiften Häute machte ich aber noch eine weitere Entdeckung. Bekanntlich bohren sich die aus den Eiern auskommenden Tachinenjunglarven direkt unter dem Ei oder dicht neben diesem durch die Haut in das Wirtstier ein. Sie gehen aber zunächst nicht ganz in das Innere der Raupe, sondern es bildet sich beim Einbohren der Larve in die Raupe um die Larve herum aus Wundschorf ein Sack, in dem die Larve liegt und zwar mit dem Kopfteil gegen das Innere der Wirtsraupe mit dem die Atmungsorgane tragenden Hinterteil nach außen. Die Ränder dieses Sackes sind an der Einbohrstelle mit der Haut der Raupe fest verwachsen. Als ich nun in den folgenden Tagen wieder eine größere Anzahl von Raupenhäuten tachinierter, frisch gehäuteter Raupen untersuchte, fand ich außer zahlreichen, mit der Häutung abgestreifter, noch nicht ausgekommener Tachineneier, daß auch zahlreiche Häute darunter waren, bei denen der Tachinensack mit der in demselben ruhen-

den Jungtachine aus der Haut der Raupe gezogen war und an der abgestreiften Raupenhaut hing. Die Raupen hatten sich also auch noch der bereits in die Raupe eingedrungenen Tachinen-Junglarven durch die Häutung entledigt. An der Einbohrstelle verblieb an der Haut der *Lophyrus*-Raupe nur ein bräunlicher Fleck, sonst waren diese Raupen vollkommen gesund und verpuppten sich wie gesunde, normale Raupen. So hatten sich von den in den nächsten Tagen tagtäglich frisch gesammelten und eingezwingerten tachinierten Raupen von manchen Raupenpartien bis zu 80 % der tachinierten Raupen durch die Häutung tachinenfrei gemacht. Die Sammelergebnisse der einzelnen Tage hatte ich jedes immer in einem eigenen Zuchtbehälter untergebracht. Es wurden von diesen einzelnen Tagessammlungen von den eingebrachten Raupen tachinenfrei: 40%, 86%, 69%, 27%, 85%, 38%, 25%, 67%, 77%, 51%, 66% und 37%, d. h. im Durchschnitt aller heimgebrachten Raupen rund 55%.

Manche mit mehreren Tachineneiern behaftete Raupen haben sich gänzlich befreit von diesen, andere hingegen konnten sich nicht aller Eier bezw. der bereits schon in die Raupen eingedrungenen Larven entledigen. Dieses Freimachen von bereits in die Raupe eingedrungenen Tachinenlarven ist überhaupt nach meinen Beobachtungen nur möglich ganz kurz nach dem Einbohren der Larve, wenn diese schon größer geworden ist, geht die Entfernung derselben bei der Häutung nicht mehr.

Ähnliche Beobachtungen machte ich in der Folgezeit noch bei tachinierten Raupen der Nonne, des Ringelspinners und einigen anderen Schmetterlingsraupen.

Durch diese meine Feststellungen ist der Wert und Nutzen der Tachinen etwas heruntergedrückt, immerhin aber fällt er bei Massenvermehrungen nicht zu sehr ins Gewicht, da ja in solchen Fällen eine starke Übervermehrung von Tachinen und Schlupfwespen stattfindet und die tachinenfrei gewordenen Raupen dann doch noch dem einen oder anderen Schmarotzer zum Opfer fallen. (Fortsetzung folgt.)

Praktischer Pflanzenschutz.

Bekämpfung der Sperlinge zum Schutze des Getreides.

Um unser Brotgetreide zu vermehren, ist es nicht nur notwendig, die Produktion zu vergrößern, sondern auch die produzierte Frucht zu erhalten. Es gibt eine Reihe von Schädlingen, welche die produzierte Frucht vertilgen. Nicht alle sind leicht und ohne Aufwand großer Mittel zu bekämpfen. Zunächst sollten die leicht und billig bekämpfbaren in energischster Weise verfolgt werden. Zu dieser Gruppe von Schädlingen gehören die Sperlinge, der Feld- und der Haussperling.

In den Jahren nach dem Kriege und der ihm gefolgten Not haben sich die Sperlinge außerordentlich vermehrt infolge des sehr erweiterten Getreideanbaues und wegen fehlender oder ganz unzulänglicher Bekämpfung. Wirksam ist nur eine organisierte Bekämpfung. Die Organisation kann nur durch die Behörden eingerichtet und überwacht werden.

Ich regte daher schon früher an, eine solche Organisation unverzüglich ins Leben zu rufen. Notwendig ist es, eine Sommerbekämpfung und eine Winterbekämpfung zu unterscheiden.

Die Sommerbekämpfung besteht in der systematischen Zerstörung der Sperlingsnester an Häusern, Scheunen, in Starenkogeln, auf Bäumen und zwar in den Ortschaften und Gehöften vom Frühling an bis zum Herbste, sobald Junge vorhanden sind. Für Bauern und sonstige Gutsbesitzer in Ortschaften und auf Einzelhöfen wird es leicht sein, diese Maßnahmen durchzuführen, in den Städtchen, welche in landwirtschaftlich benutztem Gebiete liegen, wird es vielleicht zweckmäßig sein, sich der Beihilfe der Feuerwehr zu vergewissern. Eine Erleichterung für diese Vertilgung bietet es, wenn man im Winter künstliche Nistgelegenheiten durch Aufhängen von Starenkästen (besonders unter das vorspringende Hausdach) oder von den käuflichen Nistkästen aus Ton schafft. Diese sind auf der Rückseite (Mauerseite) offen und man kann sie mit den Jungen im Frühling und Sommer leicht abnehmen und letztere töten.

Die Wintervertilgung besteht vorwiegend im Abschuß. Diesem geht voraus das Füttern auf schneefrei gemachten Plätzen, wo sich viele Sperlinge zusammendrängen. Zum Schießen müssen sehr feine Schrote und ein Jagdgewehr (Kal. 16 oder 20) benützt werden. Hierbei könnten die Flurwächter sich beteiligen.

Auf die Futterplätze genügt es, Pferdemist und, bevor man schießen will, einige Körner auszustreuen.

Es empfiehlt sich, Prämien auszusetzen für die Einlieferung von Köpfen erwachsener und ebenso von den jungen Sperlingen. Diese können, auf Faden gereiht, getrocknet und dann eingeliefert werden. Für die älteren Sperlinge müssen die Prämien höher sein, da sie in der Regel geschossen werden müssen.

Die Vögel können zur Herstellung von Suppe oder zur Katzenfütterung oder für Hunde Verwendung finden. In Städten könnten sie zur Herstellung von guter, nährkräftiger Suppe in Volksküchen benutzt werden.

Es ist keineswegs etwa zu befürchten, daß die Sperlinge völlig ausgerottet werden, wenn diese Maßnahmen durchgeführt sind, aber es ist zu hoffen, daß sie auf ein wirtschaftlich unschädliches Maß vermindert werden.

Die Listen über die eingelieferten Sperlinge mit den Namen der Einlieferer sollten in jeder Gemeinde veröffentlicht werden, um auch die Säumigen und Gleichgültigen kennen zu lernen; letztere wären durch die Flurhüter an ihre Pflicht zu erinnern und wenn die Säumigkeit nachgewiesen werden kann, vom Bezirksamte zu verwarnen und auf irgend eine Weise in Strafe zu nehmen.



Abb. 1. Ähren aus meinem trotz Abschusses und allerhand Vogelscheuchen (auch baumelnde tote Sperlinge) von den Spatzen heimgesuchten Weizenackers in Füssen.

Die Bevölkerung wäre — etwa durch ein Flugblatt[1]) — aufzuklären. Besonders zu leiden hat der Weizen. Die Sperlinge hängen sich an die Halme und picken die Körner aus. Hiebei werden sehr viele Halme im oberen Teile geknickt. Am meisten gefährdet sind die Felder in der Nähe der Häuser, Scheunen und Gartengehölze, wo die aufgescheuchten

[1]) Nr. 65 der Biol. Reichsanstalt. Berlin-Dahlem von Dr. M. Schwartz 1921.

Vögel Schutz suchen. Die sehr lang begrannten Weizen in ganz baum-, strauch- und gebäudelosen Feldgemarkungen haben weniger zu leiden. Vesen bleibt unberührt, ebenso Gerste.

Da die Sperlinge im Laufe des Sommers 3—4 mal brüten und jedesmal mehrere Junge aufziehen, vermehren sie sich außerordentlich schnell und folgen sofort dem vermehrten Weizenbau; sie holen schon die milchreifen Körner und fressen die Felder ab bis zur Ernte. Wenn sie in großer Gesellschaft (oft in Flügen von Hunderten) ein Feld zu besuchen begonnen haben, lassen sie sich nicht vertreiben. Der Abschuß von einer Anzahl der Vögel hindert die übrigen nicht, alsbald sich wieder einzufinden. Das Aufhängen von den toten Vögeln oder sonstiger Vogelscheuchen nützt nichts! Fangen gelingt nicht, Vergiften geht nicht an, die Ernte ist zum großen Teile verloren.

Ich habe diese Dinge alle im Allgäu jahrelang beobachtet und die Vertreibung der Sperlinge vergeblich versucht.

Der einzelne ist im Kampfe gegen diese Vögel machtlos.

Wenn die Sperlinge in der vorgeschlagenen Weise systematisch andauernd bekämpft werden, fallen die Mittel zum Schutze der Saaten, Früchte und Knospen als überflüssig weg.

Der Nutzen der Sperlinge durch Vertilgen schädlicher Insekten ist verhältnismäßig gering. Die eigentlichen Insektenfresser vermehren sich entsprechend, sobald die Sperlinge vermindert werden.

Wenn diese Maßnahmen einmal eingebürgert wären — und sie eignen sich besonders zur Einbürgerung im ganzen Lande — wäre es auch leichter, gemeinsam Maßnahmen gegen andere Schädlinge folgen zu lassen.

Im letzten Dezennium ist eine Verminderung der Sperlinge in den großen Städten zu bemerken, weil seit der Massenvermehrung der Autos die Pferde nahezu verschwunden sind und nunmehr ihr körnerreicher Mist auf den Straßen fast vollständig fehlt. Er war eine wesentliche Nahrungsquelle für die Sperlinge wie für die Haubenlerche.

Professor von Tubeuf.

Berichte.

Übersicht der Referaten-Einteilung s. Jahrgang 1932 Heft 1, Seite 28.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

2. Disposition.

Carbone, Domenico ed Kalajev, Alessandro. Ricerche sulla vaccinazione delle piante. Phytopatholog. Ztschr., 1932, S. 91.

Versuchsobjekt: Bohnenpflänzchen. Auf verschiedene Art mißhandelte Pflanzen, z. B. Keimung bei Gegenwart von H_2SO_4, Koffein, benzoesaurem und salizylsaurem Kalium oder Verbrühen der Wurzel mit Heißwasser, sind

einer „Toile"-Infektion gegenüber nicht widerstandsfähiger als die Kontrollpflanzen, ja sie sind viel empfänglicher. Der Schimmelpilz *Botrytis cinerea* entwickelte sich an allen Pflanzen, mochten sie vakziniert oder intoxikiert oder unbehandelt sein, stets zu Beginn der Versuchsreihen. Das Myzel verschwand aber später, doch heilte die Wunde nur bei den vakzinierten Pflanzen. Dies spricht für die Annahme, daß die vakzinale Immunität bei Pflanzen eine vitale, spezifische Erscheinung ist. Ma.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A. Physiologische Störungen.

2. Nicht infectiöse Störungen und Krankheiten.

a) Ernährungs- (Stoffwechsel-) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Schmidt, E. W. Über Jodnekrose an Zuckerrübenkeimlingen. Angew. Botanik, 1932, S. 229, 7 Abb.

Eine Lösung von 0,001% Jodkali kann in Sand keimende Zuckerrübe zu einer Jodnekrose bringen, was auch eine Lösung von 0,01% bei in Erde keimenden Pflanzen hervorzurufen imstande ist. Die benützte Erde war der stark adsorbtiv wirkende Magdeburger-Börde-Boden. Die Erkrankung erstreckte sich nur auf die Kotyledonen: Nekrotische Herde im Zellgewebe, stets ausgehend von den Endigungen der Wasserleitungsbahnen; die von den Tracheenenden in das umgebende Mesophyll diffundierende nunmehr konzentrierte Lösung tötet allmählich die Mesophyllzellen ab. — 0,0001% Thalliumsulfat wirkt auf in Sand wachsende Keimlinge anders ein: Gehemmtes Wachstum, Bräunung bis Schwärzung am hypokotylen Gliede des Keimlings, der an dieser Stelle später einknickt. Nekrotische Flecke fehlend. Ma.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

d. Ascomyceten.

Park, M. and Bertus, L. S. Sclerotial diseases of rice in Ceylon. I. Rhizoctonia Solani Kühn. Ann. Bot. Gardens Peradeniya, 1932, S. 319.

Der genannte Pilz bringt bei hoher Luftfeuchtigkeit die Blätter der jungen Reispflanzen zum Welken. Impfversuche gelangen. Ältere Pflanzen leiden weniger. Direkt kann man den Pilz, der die Imperfektform von *Corticium Solani* ist, nicht bekämpfen. Wenn auch die Sklerotien im trockenen Boden bis 6 Jahre lang keimfähig bleiben, so dürfte ein Fruchtwechsel doch anzuraten sein. Ma.

Emmons, Ch. W. Cicinnobolus Cesatii, a study in host-parasit relationships. Bull. Torr. Bot. Club, 1931, S. 421, 3 Tf.

Der Pilz *Cicinnobolus Cesatii* De Bary, der nach allen Richtungen genau beschrieben wird und dessen künstliche Kultur gelungen ist, überwintert in den Blättern der sekundären Wirtspflanze, z. B. *Helianthus tuberosus*, indem der Parasit das Mehltaumyzel verläßt, saprophytisch auf der Oberfläche des Blattes weiterwächst und vom Mehltau zerstörte Epidermiszellen besiedelt. Der *Cicinnobolus* lebt parasitisch in den Hyphen von *Erysiphe Cichoracearum* und anderen Mehltauarten. Die Infektion des Wirtes erfolgt vermutlich nur

an den dünnwandigen Myzelhyphen, wobei die Durchdringung der Wände des Wirtes auf deren enzymatische Auflösung schließen läßt. *Cicinnobolus* vernichtet oft in Menge die schädlichen Mehltaupilze. Ma.

e. Ustilagineen.

Roemer, Th. und Kamlah, H. Gibt es eine selektive Wirkung der Wirtspflanze (Weizen) auf den Pilz (Ustilago)? Phytopathol. Ztschr., 1932, S. 41.

Die Wirtpflanze Weizen verändert das physiologische Verhalten von *Ustilago tritici*; sie übt eine Selektion zwischen den physiologischen Rassen des Pilzes aus. Die natürlichen Zuchten sind nie rein; alle Produkte der natürlichen Auslese sind Mischungen, Populationen bei höheren und niederen, auch krankheitserregenden Pflanzen. In Fortsetzung und Auswertung der Arbeit Grevels (Untersuchungen über das Vorhandensein biologischer Rassen des Flugbrandes des Weizens, l. c. 2. Bd., 1930, S. 209), ergaben die eigenen Versuche der Verfasser über die Widerstandsfähigkeit von Kreuzungsstämmen gegen verschiedene Rassen der *Ustilago tritici* folgendes: Man gelangte zu Sommerweizenstämmen, die mit der Immunität gegen den „deutschen Flugbrand" der Rasse 1 (nach Grevel in Deutschland sehr verbreitet, aber die Sorten Peragis und Grüne Dame nicht befallend) eine solche gegen den Flugbrand der Rasse 2 (Grevels Flugbrand der Sortengruppe „Grüne Dame") verbinden. Sie vereinigen in sich demnach die Eigenschaften der Sorten Peragis und Grüne Dame einerseits und der Bordeauxweizen außerdem, besitzen dazu für die Rasse 3 (den virulentesten Weizenflugbrand) eine nur mittlere Anfälligkeit. Die Kombinationszüchtung hat also hier einen sehr beachtenswerten Erfolg erzielt. Zugleich wird bewiesen, daß die Existenz verschiedener physiologischer Rassen eines Krankheitserregers nicht von der Immunitätszüchtung abhalten darf und daß die Unterschiede im Verhalten des Flugbrandpilzes gegenüber den verschiedenen Weizensorten nur genetische Unterschiede der physiologischen Rassen von *Ustilago tritici* sind, ebenso wie genetische Unterschiede zwischen den Weizensorten gegenüber den Pilzen bestehen. Ma.

f. Uredineen.

Hiura, M. Observations and experiments on the mulberry rust caused by Aecidium Mori Barclay. Japan. Journ. Bot., 1931, S. 253, 3 Tf., 2 Textabb.

Das Myzel des *Aecidium Mori*, des Erregers des Maulbeerrostes, überwintert in Japan, wo die allgemein verbreitete Krankheit jährlich viel Schaden verursacht, in den basalen Geweben der sehr jungen Knospen. Im Frühjahr erscheinen Wucherungen in den infizierten Zweigen; strecken sich die Knospen solcher Zweige zu Sprossen, so werden sie gelblich und erscheinen grell gelborange, wenn die Aecidien des Parasiten durchbrechen. Die Aecidiosporen übertragen die Krankheit von Baum zu Baum. 6—8 Tage nach der Infektion erscheinen die ersten Symptome. Alle Abarten des Maulbeerbaumes sind für den Pilz empfänglich. Jüngere Blätter sind stets empfänglicher als ältere. Ma.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Buchdruckerei, Ludwigsburg.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

44. Jahrgang. **August 1934** Heft 8.

Originalabhandlungen.

Forstentomologische Beiträge.

Von Franz Scheidter, Solln bei München.

Fortsetzung aus dem Jahrgang 1926 dieser Zeitschrift.

Mit 3 Abbildungen. (Fortsetzung.)

22. Anstechen von Lophyruskokons durch Phygadeuon pteronorum.

Phygadeuon pteronorum gehört zu jenen bei *Lophyrus pini* schmarotzenden Schlupfwespen, welche die im Kokon eingeschlossene und noch nicht zur Puppe verwandelte Raupe anstechen und mit Eiern belegen. Diese Art besitzt im weiblichen Geschlecht einen kurzen Legebohrer, der gerade so lang ist, um durch die Kokonwand hindurch die dort ruhende *Lophyrus*-Raupe zu erreichen. Im Walde kann man sie bei Massenvermehrungen von *Lophyrus* häufig antreffen, besonders dort, wo die *Lophyrus*-Kokons ruhen, also in der Bodendecke, in Rindenritzen von Altkiefern oder auch bei der Sommergeneration von *Lophyrus*, wo die Kokons auch vielfach zwischen die Nadeln an den Trieben befestigt werden, an den Zweigen. Im allgemeinen gehört aber diese Art zu den lucifugen Tieren, welche sich mehr im Dunkeln des Waldes herumtreiben. Auch bei meinen Zuchtversuchen kamen die *Phygadeuon*-Weibchen meist erst bei der Dämmerung oder, wenn ich das Licht entzündet habe, aus ihren Verstecken hervor und begannen mit der Eiablage an den beigegebenen Kokons. Diese Kokon werden zunächst vorsichtig von allen Seiten mit den Fühlern abgetastet und untersucht, ob sie für die Eiablage tauglich sind. Es dauert oft längere Zeit, bis das Weibchen aus der Mehrzahl der ihm vorgesetzten *Lophyrus*-Kokon den richtigen ausgewählt hat. Alsdann setzt es einen kurzen Legebohrer senkrecht auf den Kokon auf und beginnt mit dem Durchbohren der

harten, zähen Kokonwand. Erst wenn die dünne Wand des Kokons durchbohrt ist, springen die Scheidenklappen vom Bohrer ab, sie dringt nun tiefer ein, zunächst sehr vorsichtig, wahrscheinlich um sich über die Lage der Raupe im Kokon zu versichern, dann folgen einige tiefere und starke Stöße, nach denen es zunächst kurze Zeit ruhig bleibt. Dann folgen wieder einige kräftige, tiefe Stöße, die mit aller Erbitterung geführt sind. Man glaubt der Schlupfwespe die Wut anzusehen, mit der sie auf ihr Opfer einsticht. Nun verhält sie sich wieder ruhig und während dieser Zeit scheint sich das Weibchen zu vergewissern, ob die Raupe sich noch rührt. Ist dies nicht mehr der Fall, so versenkt es für kurze Zeit den Legebohrer bis zu seiner Basis und verhält sich in dieser Stellung längere Zeit vollkommen ruhig. Es scheint, daß während dieser Ruhepause das Ei durch den Stechborstenkanal geleitet und auf die Raupe abgelegt wird. Darauf zieht es den Bohrer heraus und entfernt sich von dem Kokon, um sich zu putzen.

Schneidet man gleich nach dem Anstechen einen solchen Kokon auf und nimmt aus demselben die Raupe, so ist diese, die vor dem Anstechen noch vollkommen gesund und sehr beweglich war und sich beim Berühren lebhaft hin- und herwälzte, nunmehr ganz regungslos und schlaff. Sie bekommt auch nach einiger Zeit nicht ihre ursprüngliche Beweglichkeit wieder. Es darf daher als sicher angenommen werden, daß sie von dem *Phygadeuon*-Weibchen durch den Stich mit dem Legebohrer, der mit einer Giftdrüse in Verbindung steht, gelähmt worden ist. Diese Lähmung des Wirtstieres ist notwendig. Bei Zuchtversuchen mit *Lophyrus*-Raupen kann man die Beobachtung machen, daß sich die im Kokon versponnenen Raupen, auch wenn sie nicht gestört werden, häufig lebhaft hin- und herwälzen. Durch diese Bewegungen würden die außen an die Raupe abgelegten zarten, dünnhäutigen *Phygadeuon*-Eier bezw. die nach einigen Tagen aus diesen auskommenden zarten Junglarven unfehlbar beschädigt oder erdrückt werden. Dagegen sorgt eben das *Phygadeuon*-Weibchen durch Lähmung seines Opfers. Der Wirt wird aber durch das ihm eingespritzte Gift nur gelähmt und nicht getötet. Würde es die Raupe gänzlich töten, so würde diese in kurzer Zeit in Verwesung übergehen und wäre für die Ernährung der Ichneumonidenlarve unbrauchbar; diese müßte dann unfehlbar zugrunde gehen. In ähnlicher Weise lähmen ja auch die Weg-, Sand- und Grabwespen ihre Beute, die sie zur Auffütterung ihrer Jungen in die Wohnung schleppen. Auch Bordas ist der gleichen Ansicht und glaubt, daß die bei der Eiablage in den Wirt eingespritzte Flüssigkeit mit unempfindlich und die Gewebe unverweslich machenden Eigenschaften ausgestattet ist.

Im schroffen Gegensatz zu meinen Beobachtungen, die ich an Dutzenden von Tieren gemacht habe, und zu der Ansicht Bordas steht die Ansicht Stellwags, der in seinem Buch „Die Schmarotzerwespen

als Parasiten", 1921, Seite 17, kurzer Hand erklärt: „Niemals wird der Wirt beim Stich gelähmt, wie dies bei Grab-, Weg- und Sandwespen Brauch ist. Die Schmarotzerwespe muß ja, grob gesprochen, darauf bedacht sein, daß ihr Opfer möglichst lange gesund und lebenskräftig bleibt und daß es sich ohne Benachteiligung weiter entwickelt." Eine Lähmung des Wirtes tritt selbstverständlich nicht bei allen Ichneumoniden ein durch den Stich des Ichneumons bei der Eiablage, insbesondere nicht bei solchen Wirten, deren Weiterentwicklung für die Entwicklung der Nachkommen des Ichneumon von Wichtigkeit ist. In diesem von mir beobachteten Falle ist aber eine Lähmung und Unverweslichmachung des Wirtes notwendig; denn durch das Saugen der Junglarve an dem Wirte wäre dieser so geschwächt, daß er sich nicht mehr zur Puppe verwandeln könnte, und gestorben wäre. Auch der von mir als Schmarotzer bei den Puppen von *Lina vigintipunctata* festgestellte kleine Chalcidier *Schizonotus Sieboldi* Ratz. lähmt durch einen Stich die an dürren Zweigen aufgehängten Puppen dieses Blattkäfers und belegt sie darnach mit seinen Eiern. Auch hier ist es notwendig, daß der Wirt, eine Puppe, welche sich in wenigen Tagen zum Käfer verwandelt, gelähmt und in seiner Weiterentwicklung gehemmt wird; denn bei der Verwandlung zum Käfer würden die auf der Haut der Puppe abgelegten Eier bezw. event. schon ausgekommene Junglarven mit abgestreift werden. Auch bei anderen kleinen Schlupfwespen, welche die im Kokon eingeschlossene *Lophyrus*-Raupe belegen, konnte ich eine Lähmung des Wirtstieres feststellen.

23. Eiablage und Eizahl der Nonne.

Die in der forstlichen Literatur sich so widersprechenden Angaben über die Zahl der Eier, welche ein Nonnenweibchen abzulegen imstande ist, veranlaßten mich, umfangreiche Untersuchungen und Versuche in dieser Hinsicht anzustellen. Nitsche gibt als die höchste in einem Weibchen bekannt gewordene Eizahl mit 265 an, Nüßlin spricht von „etwa 260 Eiern", Heß läßt es „im ganzen etwa 150 Stück" ablegen und Escherich gibt die Eizahl mit 350, ausnahmsweise bis 400 an. Woher letzterer diese Zahlen genommen hat, weiß ich nicht. Dingler sagt in der von ihm bearbeiteten Auflage von Heß-Beck, „Forstschutz", daß das Nonnenweibchen zusammen 200—300 Eier ablege. In der 8. Auflage der „Lehre vom Forstschutz" gibt Wimmer die Eizahl mit im Durchschnitt 200—250 Stück an. Die Angaben aller dieser Schriftsteller beruhen nicht auf eigenen Untersuchungen, sondern man hat so das Gefühl, daß sie einfach angenommen bezw. von früheren Schriftstellern übernommen worden sind. Die von mir in dieser Hinsicht ausgeführten Versuche wurden mit zahlreichen Weibchen angestellt, die frisch aus der Puppe gekommen waren und mit je 1 Männchen zu-

sammen in ein eigenes, geräumiges Zuchtglas getan wurden. Für die Ablage der Eier wurden den Pärchen teils schuppige Fichtenrindenstücke beigegeben, teils habe ich die Wand der Zuchtgläser mit feucht gemachter Gaze belegt, die ich mit Falten versehen habe und die nach dem Trockenwerden dann an Stelle der Rindenschuppen willig mit Eiern belegt worden sind. Tagtäglich wurden die abgelegten Eihäufchen entfernt und gezählt und jedes Häufchen in ein kleines, mit einem Wattebausch leicht geschlossenes Präparatenröhrchen gegeben und diese Einzelablagen jedes Weibchens zum Zwecke weiterer Beobachtungen mit dem Tage der Ablage bezeichnet. Die Weibchen verhielten sich in den Zuchtgläsern ruhig und krochen nur auf den Rinden umher, wenn sie passende Stellen für die Ablage der Eier suchten, die Männchen hingegen waren, besonders während der Nacht, sehr lebhaft und flatterten unruhig im Glase umher, so daß sie schon nach wenigen Tagen stark abgeflattert waren und dann meist starben.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse dieser Versuche zusammengestellt und zwar handelt es sich bei diesen Weibchen um lauter solche, welche begattet worden waren.

Lebenstag des Weibchens	Weibchen Nr.													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	—	177	224	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	268	59	39	274	—	275	231	212	216	236	177	277	—	185
4.	0	59	0	31	—	20	27	18	13	0	35	27	222	9
5.	52	10	25	14	194	13	12	17	15	48	13	10	90	15
6.	9	12	9	12	8	7	15	11	19	0	10	8	17	7
7.	11	8	6	9	20	26	18	9	16	18	11	6	12	4
8.	7	10	5	1	0	9	17	4	15	13	16	1	39	tot
9.	8	6	9	19	11	9	tot	9	13	11	16	7	21	
10.	2	tot	tot	4	6	7		9	6	tot	6	2	23	
11.	tot			tot	7	4		tot	4		4	tot	14	
12.					6	tot			tot		tot		13	
13.					tot								tot	
Summa Eier abgelegt	357	341	317	364	252	370	320	289	317	326	288	338	**451**	**220**
im Ovar reife Eier	9	6	6	12	33	4	16	11	14	4	12	0	8	4
unreife „	18	2	13	4	4	0	17	9	20	0	0	2	4	6
Gesamt-Eizahl	384	349	336	380	289	374	353	309	351	330	300	340	**463**	**230**

Demnach betrug die höchste Eizahl der abgelegten Eier 451 Stück, die niedrigste 220 Stück. Bei den meisten Weibchen aber ergaben sich über 300 abgelegte Eier. Das Weibchen mit der höchsten Eizahl war ein ausnehmend großes und starkes Individuum, das mit der niedrigsten Eizahl ein sehr kleines. die übrigen waren von normaler Größe. Die verschiedene Größe der Individuen kommt bei der Eiablage nicht dadurch zum Ausdruck, daß kleinere Weibchen ebenso viele, aber kleinere Eier ablegen als große oder normale Weibchen, sondern die Eizahl ist bei kleinen Weibchen kleiner als bei großen oder normalen. Die gleiche Beobachtung habe ich auch an anderen Schmetterlingen gemacht. Durch das Getrennthalten der einzelnen Eiablagen des gleichen Weibchens ergab sich aber auch, daß die Größe der Eier gegen das Ende der Ablage sich wesentlich verminderte und das war ganz augenfällig, wenn man die vom gleichen Weibchen zuerst abgelegten Eier neben die zuletzt abgelegten Eier legte. Meine Vermutung, daß die zuletzt abgelegten kleineren Eier nicht entwicklungsfähig sein könnten, traf nicht zu. Auch aus diesen kleinen Eiern kamen Jungräupchen aus, welche sich wie die aus den großen Eiern entwickelten. Jedoch kamen von einigen Weibchen die zuletzt abgelegten Eier nicht aus, meist waren dies aber nur ganz wenige Stück. Solche Eier wichen dann meist auch schon in der Farbe von den gesunden ab, sie waren grau. Ich vermute, daß bei diesen zuletzt abgelegten Eiern kein Sperma mehr vorhanden war und diese also nicht mehr befruchtet werden konnten. Nach kurzer Zeit schrumpften diese Eier auch zusammen.

Wie aus der vorstehenden Tabelle zu ersehen ist, begannen die Weibchen, bis auf 2, erst in der dritten Nacht, nachdem sie aus der Puppe gekommen waren, mit der Eiablage, obwohl schon vom Ausschlüpfen aus der Puppe an Männchen hinzugetan worden waren. Es ist dies um so absonderlicher, als andere Falter fast unmittelbar nach erfolgter Begattung mit der Eiablage begannen. Beim Ausschlüpfen aus der Puppe enthalten die Ovarien schon eine sehr große Zahl legereifer Eier, so daß dies hätte kein Hindernis sein können, die Eiablage gleich in der ersten Nacht zu beginnen. Es scheint aber, daß die Begattung erst in der dritten Nacht erfolgt bezw. in der zweiten, und dann erst die Eiablage einsetzt. Zwei Weibchen meiner Zuchten legten bereits in der zweiten Nacht ihre ersten Eier ab, eines erst in der vierten und eines sogar erst in der fünften Nacht. Diese letzteren Weibchen scheinen erst später begattet worden zu sein.

Die Nonne gehört zu den „Allmählich-Legern", d. h. zu jener Gruppe, welche ihre Eier nicht auf einmal, sondern im Verlauf von mehreren Tagen zur Ablage bringen. Bei der ersten Ablage kommen zwei Drittel bis drei Viertel des gesamten Eivorrates eines Weibchens zur Ablage, in den folgenden Tagen geht dann die Zahl der abgelegten Eier ganz

bedeutend zurück und beträgt höchstens am zweiten Tage der Eiablage noch 40—50 Stück, dann aber nur mehr 10—20 und nimmt gegen das Ende der Eiablage immer mehr ab. Mitunter schiebt sich ein Tag ein, an dem keine Eier abgelegt werden, dann ist in der Regel die Zahl der in der nachfolgenden Nacht abgelegten Eier etwas höher. Bei den nach dem Tode untersuchten Weibchen ergab sich, daß sie meist nur mehr wenige Eier in den Ovarien hatten, dann überwog die Zahl der reifen Eier fast immer die Zahl der noch unentwickelten Eier. Einige Weibchen hatten fast ihren gesamten Eivorrat abgelegt bis auf wenige Stück. Die Gründe, daß nicht alle Eier abgelegt werden, scheinen mir darin zu liegen, daß einmal kein Sperma mehr vorhanden war und auch vielfach kein Kittstoff in der Kittdrüse, wie die Untersuchung solcher Weibchen ergab. Oder die Weibchen sind aus Altersschwäche gestorben. Und bei Weibchen, welche noch zahlreiche unreife Eier in den Ovarien hatten, ergab die Untersuchung, daß die Fettkörper vollkommen aufgebraucht waren, die unreifen Eier also keine Nahrung mehr hatten zur Ausreifung.

Die Lebensdauer der Weibchen schwankte bei den begatteten Weibchen zwischen 9 und 12 Tagen, bei den Männchen war sie meist kürzer; doch scheint dies auch vielfach damit zusammenzuhängen, daß die viel lebhafteren Männchen sich in dem engen Zuchtglas sehr stark abflattern. Gegen Ende der Legezeit werden die Weibchen meist sehr schwach und können sich kaum mehr an der beigegebenen Rinde halten, wenn man sie von dieser wegnimmt und wieder hinsetzt. Mitunter liegen sie auch am letzten Lebenstage schon am Boden des Glases und regen sich nur mehr schwach, haben dann auch vielfach noch ein Ei an der Ausmündung der Legeröhre kleben.

Um festzustellen, ob und in welcher Weise unbegattete Weibchen Eier ablegen und ob diese Eier sich auch entwickeln, wurde eine Anzahl Weibchen unmittelbar nach dem Schlüpfen aus der Puppe isoliert. Das Ergebnis dieses Versuches ist folgendes: (Siehe Seite 391.)

Demnach ergeben sich bei der parthenogenetischen Eiablage wesentliche Unterschiede gegenüber der gamogenetischen. Einmal ist die Zahl der abgelegten Eier wesentlich geringer als bei begatteten Weibchen und nur selten bringt es einmal ein Weibchen auf eine hohe Eizahl, wie die Weibchen Nr. 7, 8 und 14. Die Eier werden nur in kleineren Partien abgelegt, am ersten Ablagetag nie eine größere Zahl. Dazwischen bleiben wieder mehrere Tage ohne irgend welche Eiablage. Vielfach werden gegen Ende der Lebenszeit noch größere Eihaufen abgelegt. Die Eihaufen sind meist auch sehr unregelmäßig, schauen vielfach unter den Rindenschuppen hervor oder sie sind recht vereinzelt abgelegt. Ich fand vielfach auch Eier, welche nicht angeklebt, sondern einfach zu Boden gefallen waren. Während die begatteten Weibchen immer nur zur Nacht-

Lebenstag des Weibchens	Weibchen Nr.													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.	7	—	—	—	—	5	—	8	—	—	—	—	—	—
4.	0	—	—	—	11	0	16	--	20	8	—	—	23	14
5.	5	16	—	1	11	50	39	18	0	0	—	—	35	28
6.	1	5	8	0	9	29	0	10	0	0	18	—	34	26
7.	4	19	16	19	3	0	20	28	0	6	0	14	29	18
8.	0	9	12	0	38	0	62	13	43	0	0	0	30	35
9.	0	7	18	0	30	33	28	9	30	0	22	0	5	19
10.	22	tot	5	22	tot	0	1	16	24	20	0	0	30	18
11.	40		44	0		12	42	27	0	0	0	0	36	32
12.	23		tot	0		tot	57	·27	35	13	3	75	0	40
13.	tot			tot			9	99	12	tot	2	23	tot	23
14.							25	10	0		tot	tot		20
15.							tot	tot	22					tot
16.									tot					
Summa Eier abgelegt	102	56	103	42	102	129	299	265	186	47	45	112	222	273
im Ovar reife Eier	253	320	172	232	309	225	61	30	92	259	193	78	111	160
unreife „	0	40	0	7	0	2	0	0	0	11	0	0	0	0
Gesamt-Eizahl	355	416	275	281	411	356	360	295	278	317	238	**190**	333	**433**

zeit ihre Eier ablegten, kann man parthenogenetische Weibchen auch untertags bei der Eiablage beobachten. Bei der Untersuchung der Ovarien nach dem Tode der Weibchen ergab sich , daß bei allen Weibchen bis auf wenige, fast alle Eier ausgereift waren. Bei Weibchen, welche längere Zeit keine Eier oder nur sehr wenige Eier abgelegt hatten, war das Abdomen so prall angeschwollen, daß es zu platzen drohte und die Eier durch die Haut des Hinterleibes hindurchsahen. Die Lebensdauer der parthenogenetischen Weibchen war auch vielfach eine viel längere als bei den gamogenetischen und betrug bis zu 15 Tagen.

Von den vielen Tausenden von Eiern, welche ich von den unbegatteten, ohne Männchen gehaltenen Weibchen erhielt, entwickelte sich kein einziges, alle schrumpften nach kurzer Zeit ein und gingen zugrunde. Jungfräulich abgelegte Eier sind also nicht entwicklungsfähig.

Untersucht man die Ovarien von weiblichen Nonnenfaltern, so finden sich bei frisch aus der Puppe geschlüpften Faltern unmittelbar nach dem Auskommen schon zahlreiche vollkommen ausgebildeter, legereifer Eier, deren Zahl ungefähr der Zahl der bei der ersten Eiablage abgelegten Eier entspricht. Bei Weibchen, welche erst nach einigen

Tagen getötet und untersucht worden sind, ist die Zahl der legereifen Eier noch größer. Bei solchen fanden sich dann auch immer noch eine größere Zahl unreifer Eier in den Schläuchen. Solange unreife Eier in größerer Zahl noch vorhanden sind, findet man auch noch Fettkörper um die Ovarien, aber nur mehr in mäßiger Menge. Weibchen, welche erst nach 8 Tagen untersucht worden waren, enthielten fast ausschließlich nur mehr reife Eier, ganz wenige unreife, oft nur mehr wenige Stück. Diese hatten dann den Hinterleib so voll von Eiern, daß dieser dick angeschwollen war und zu platzen drohte. Bei solchen waren dann auch die Fettkörper vollständig aufgebraucht, auch waren dann meist schon Eier in den Ovidukt vorgedrungen. Da die Nonne keinen funktionsfähigen Saugrüssel hat, also während ihrer Lebenszeit keine Nahrung aufzunehmen imstande ist, können auch die Fettkörper nicht ergänzt werden und müssen ausreichen für die Ausreifung und den Aufbau sämtlicher noch unreifen Eianlagen. Sind sie aufgebraucht, so reifen die unreifen Eier nicht mehr aus und werden auch nicht abgelegt; sind sie aber in hinreichender Menge vorhanden, so können alle Eianlagen zur vollen Reife gelangen und es kommen dann auch sämtliche Eier zur Ablage.

Die *Corpora lutea* sind gelb und liegen hinter den vollkommen ausgereiften, ablegefähigen Eiern. Die Bursa ist sehr klein mit einem dünnen, in der unteren Hälfte chitinisierten *Ductus bursae*. Die Bursa selbst ist ein einfacher, länglicher Sack ohne *Lamina dentata*. In halber Länge der Bursa geht der *Ductus seminalis* ab, welcher von mittlerer Länge ist. Der *Oviductus communis* ist kurz, ebenso der *Oviductus duplex*. Das *Receptaculum seminis* hat einen kurzen *Canalis spiralis*, der wenig oder fast gar nicht spiralig gedreht ist. Das *Receptaculum* selbst ist sehr klein, der Endfaden (*glandula receptaculi*) desselben nicht besonders lang und am Ende gegabelt. Die Kittdrüsen sind lange Schläuche, die von einem gemeinsamen Gang vom Uterus abgehen. Die Endfäden der Kittdrüsen (*glandulae sebaceae*) sind lang und dünn, ohne irgend welche Verästelungen. Der Uterus geht aus in eine sehr lange, ausstülpbare Legeröhre, mittels derer das Weibchen die Rinde und die Rindenschuppen abtastet, wie mit einem Fühler, mit derselben unter die Rindenschuppen greift und unter diese seine Eier ablegt.

Professor Dr. H. Eidmann hat in seiner Arbeit „Morphologische und physiologische Untersuchungen am weiblichen Genitalapparat der Lepidopteren“ (Zeitschrift für angewandte Entomologie, Band XV und Band XVIII) neben verschiedenen Großschmetterlingen auch die Nonne behandelt. Dieser Abschnitt seiner Abhandlung enthält verschiedenes, welches mit meinen Untersuchungen und Auffassungen nicht übereinstimmt. Ich möchte daher etwas näher darauf eingehen.

1. Die Zahl der Eier, die Gesamteizahl eines Weibchens, gibt Eidmann im ersten Teil seiner Abhandlung mit 40—50 Stück an, er korri-

giert sich aber im zweiten Teil und gibt zu, daß diese Eizahl etwas zu niedrig gegriffen sein dürfte. Dort gibt er dann als höchste Gesamteizahl eines Weibchens 172, als niedrigste 62 an. L. Sprengel fand bei seinen Untersuchungen, welche ebenfalls im Escherichschen Institut begonnen worden sind („Untersuchungen über Zustand und Entwicklung der Eier in den Ovarien geschlüpfter Lepidopteren“ im Anzeiger für Schädlingskunde, IV. Jahrgang 1928) schon bedeutend höhere Gesamteizahlen der 11 von ihm untersuchten Nonnenweibchen. Die höchst gefundene Eizahl beträgt bei ihm 364, die niedrigste nur 46 Stück. Eidmann hat allerdings, wie aus seinen Ausführungen hervorgeht, nur die legereifen Eier in den Ovarien gezählt. In seiner Tabelle IV im zweiten Teil seiner Abhandlung führt er auch Weibchen an, welche erst nach 7—12 Tagen untersucht worden sind. Diese müßten nach meinen Untersuchungen schon den größten Teil der Eianlagen in legereife Eier umgewandelt haben; denn meine Weibchen, welche ich ihre Eier ablegen ließ und nach dem Tode untersuchte, enthielten in den Ovarien nur mehr ganz wenige unreife Eier bezw. Eianlagen, vielfach gar keine Eianlagen mehr oder nur 2—6, im höchsten Falle 13, 17, 18 und 20 unreife Eier. Wenn wir also für die von Eidmann gefundenen legereifen Eier noch etwa 10—20 hinzuzählen, so würde die Gesamteizahl der von Eidmann untersuchten Weibchen höchstens um 10—20 Stück höher sein. Die Eizahlen Eidmanns blieben aber auch dann noch weit hinter den von Sprengel und mir gefundenen zurück. Woran mag nun diese Verschiedenheit in den Ergebnissen der Untersuchungen Eidmanns einerseits und Sprengels und meiner andererseits gelegen sein? Zu meinen Untersuchungen verwendete ich Falter, die ich teils vom Ei an im Laboratorium bis zum Falter herangezogen habe und deren Raupen ich fleißig und stets mit hinreichendem und frischem Futter gefüttert habe und zwar mit Fichte, Kiefer, Lärche und Buche, teils aber stammten die untersuchten Weibchen von Raupen oder Puppen aus Fraßgebieten, welche ich mir von dort mit nach Hause genommen hatte. Es waren lauter gesunde, normal große und gut entwickelte Individuen, keine Zwerg- oder Hungerexemplare. Eidmann scheint hingegen hauptsächlich solche kleinen Exemplare bei seinen Untersuchungen benützt zu haben. Bei meinen Untersuchungen über die Eizahl der Schmetterlinge, welche ich an nahezu sämtlichen forstlich wichtigen Großschmetterlingen, also an etwa 35—40 Stück, und an verschiedenen Kleinschmetterlingen durchgeführt habe und deren Ergebnisse ich in den weiteren Folgen meiner „Forstentomologischen Beiträge“ veröffentlichen werde, konnte ich feststellen, daß die Eizahl der Weibchen proportional ist zu deren Größe. Die größten Weibchen legten die meisten Eier ab bezw. enthielten in den Ovarien weitaus mehr Eier und Eianlagen als mittelgroße und kleine Weibchen. Die Größe der Weibchen habe ich dadurch fest-

gelegt, daß ich die Flügel der Falter ausspannte und die Länge zwischen den beiden Flügelspitzen der ausgespannten Vorderflügel maß. Selbstverständlich gab es auch hierin vereinzelte Ausnahmen, aber im großen und ganzen wurden meine Vermutungen bestätigt. So betrug die Gesamteizahl eines Weibchens von *Dendrolimus pini* mit einer Flügelspanne von nur 68 mm, ein sehr kleines Weibchen 178, bei 76 mm Spannweite im Durchschnitt 260, bei 80 im Durchschnitt 320, bei 84 i. D. 340, bei 89 i. D. 410 Eier und Eianlagen. Bei den nachfolgend aufgeführten Schmetterlingen schwankten die Gesamteizahlen zwischen den kleinsten und größten Individuen:

bei *Trochilium apiforme*	zwischen	1322	und	2535
„ *Sphinx pinastri*	„	379	„	668
„ *Cnethocampa processionea* . . .	„	57	„	132
„ „ *pinivora*	„	85	„	253
„ „ *pityocampa* . . .	„	95	„	251
„ *Lasiocampa quercus*	„	47	„	289
„ *Malacosoma neustria*	„	75	„	329
„ „ *castrensis*	„	458	„	661

Ich möchte hiezu bemerken, daß von einigen der vorher aufgeführten Arten manche Weibchen wirkliche Zwergexemplare waren. Derartig niedrigste Gesamteizahlen, wie sie Eidmann und Sprengler aufführten, habe ich aber bei den von mir untersuchten Weibchen der Nonne nie gefunden. Individuen mit solch niedrigen Eizahlen, wie sie Eidmann und Sprengler angeben, müssen schon wahre Hungerexemplare gewesen sein. Mich wundert nur, daß beide davon nichts erwähnen; denn es müßte doch diesen Forschern auch aufgefallen sein, daß kleine Weibchen auch bedeutend geringere Gesamteizahlen aufweisen, als normal große.

Ich möchte hervorheben, daß die von mir für die Nonne erhaltenen Eizahlen nicht durch Ovarialuntersuchungen gewonnen worden sind, sondern dadurch, daß ich die Weibchen unter Darbietung möglichst natürlicher Verhältnisse ihre Eier ablegen ließ und diese dann tagtäglich zählte. Nach deren Tode habe ich dann die Ovarien nach den noch in diesen verbliebenen legereifen und unreifen Eiern bezw. Eianlagen untersucht. Und ich glaube, man darf mir doch noch zubilligen, daß ich bis zu 300 und 400 zählen kann. Wenn ich daher auf Grund meiner Untersuchungen an im Laboratorium groß gezogenen und im Freien gesammelten Exemplaren die Durchschnittseizahl der Nonne, welche sie tatsächlich abzulegen vermag, auf 250—300 annehme, so dürfte diese Eizahl für normal große Weibchen nicht zu hoch gegriffen sein.

Bei diesen Unterschieden in der Eizahl zwischen kleinen und großen Individuen ist auffallend, daß sich diese Größenunterschiede nicht dadurch ausdrücken, daß die kleinen Individuen nicht ungefähr gleichviel

Eier ablegen wie die großen, dafür aber dann kleinere Eier. Eine kleine Frau oder ein kleines Tier kann z. B. gerade so produktiv sein, wie eine normale oder gar große Frau oder ein normal großes Säugetier. Bei den Schmetterlingen hingegen ist die Fruchtbarkeit kleiner Individuen bedeutend geringer als der normal großen. Doch können die aus kleinen Individuen hervorgehenden Nachkommen wieder die gleiche Größe erreichen, wie die von normal großen Weibchen stammenden Nachkommen.

2. Eidmann sagt weiter, daß die Eischläuche durch einen ringförmigen Wulst in 2 Teile geschieden sind, worauf auch Sprengel aufmerksam gemacht hat. Dadurch wird, nach Eidmann, die Eiröhre in zwei Abschnitte geschieden, in den „Eiröhrenstiel" und in die „Eiröhre". Der Eiröhrenstiel bildet das Reservoir für die legereifen Eier, während die eigentliche Eiröhre die Stätte der Eientwicklung darstellt. Diesen sogen. Ringwulst habe ich bei fast allen Arten der von mir untersuchten Schmetterlinge feststellen können. Eidmann sagt allerdings, daß dies nicht bei allen Schmetterlingen so ist, „bei vielen Arten finden wir im Verlaufe der Entwicklung Eifächer mit Nährzellen, die auch in den Eiröhrenstiel hineinrücken und sich dort fertig entwickeln". Bezüglich dieses „Ringwulstes" bin ich anderer Ansicht. Dieser Ringwulst ist nichts anderes als die sog. *Corpora lutea*, die Follikelzellen, welche sich nach Platzen des Hüllmantels und Abstreifen desselben an einer Stelle in der Eiröhre ansammeln. Bei frisch der Puppe entschlüpften Faltern findet man dann in der Regel noch keine *Corpora lutea*, keinen Ringwulst, weil bei diesen eben die Eier den Hüllmantel noch nicht abgestreift haben. Aber schon bald darauf, schon nach wenigen Stunden, sicher aber bevor die ersten Eier vom Weibchen abgelegt werden, findet man diesen Ringwulst hinter den vollkommen ausgereiften Eiern. Und dies war bei meinen Untersuchungen für mich dann immer die Grenzzone zwischen den legereifen und den noch nicht vollkommen ausgereiften Eier und den Eianlagen. Man kann daher auch beobachten, daß dieser Ringwulst bei Weibchen, welche ihren gesamten Eivorrat abgelegt haben, größer ist als bei Weibchen, welche erst wenige oder gar keine Eier abgelegt haben, eben deswegen, weil sich bis zum Ende der Legezeit viel mehr Follikelzellen an dieser Stelle angehäuft haben. Nie aber konnte ich feststellen, daß über diesen Ringwulst, also über die *Corpora lutea* hinaus, Eier mit Nährfächern vorgedrungen waren. Meist finden sich hinter den *Corpora lutea* noch je nach der Art mehr oder weniger zahlreiche Eier, welche ganz den legereifen Eiern gleich sehen, vielfach aber noch nicht jene Härte aufweisen wie diese oder auch noch nicht die Farbe der legereifen haben.

Bei den Eidmannschen Untersuchungen ist mir überhaupt aufgefallen, daß er nie die doch stets bei mehreren Tage alten Weibchen

sich vorfindenden *Corpora lutea* erwähnt. Gerade aber bei physiologischen Untersuchungen spielen sie doch eine große Rolle; denn ihrer Lage nach in den Ovarien bilden sie den Grenzstein zwischen den vollkommen legereifen und den noch nicht gänzlich ausgereiften Eiern. Solange noch ablegefähige Eier vorhanden sind, liegen sie daher stets zwischen diesen und den noch nicht völlig ausgereiften, also stets hinter den legereifen Eiern. Bei Weibchen, welche ihren gesamten Vorrat an legereifen Eiern zur Ablage gebracht haben, liegen die *Corpora lutea* vor den noch nicht gänzlich ausgereiften Eiern und rücken dann in der Eiröhre mehr basalwärts. Es ist auch die Definition der *Corpora lutea* in Nüßlin, welche auch Escherich in seine „Forstinsekten" übernommen hat: „sie stellen ein Kriterium des vollzogenen Eidurchgangs, resp. der geschehenen Eiablage dar", nicht richtig; denn wir finden bei den Schmetterlingen *Corpora lutea* auch bei solchen Individuen, welche noch gar keine Eier abgelegt haben und bei denen noch gar keine Eier durch den Ovidukt gegangen sind. Daß Eidmann und Sprenger die *Corpora lutea* für ihren Ringwulst angesehen haben, beweist besonders deutlich die Abbildung 4 bei Sprenger, welche ganz das Bild darstellt, wie man es in den Ovarien vorfindet.

3. Weiter vertritt Eidmann die Ansicht, daß die bei der Untersuchung frisch geschlüpfter Weibchen sich vorfindenden Eianlagen sich nur mehr zum Teil in legereife Eier unwandeln, die restlichen Eianlagen aber zum Aufbau und zur Ausreifung noch nicht gänzlich ausgereifter Eier resorbiert werden. Dieser Gedanke ist mir bei den zahlreichen untersuchten Individuen aller möglichen Schmetterlingsarten und auch anderer Insekten nie gekommen, und ich habe doch Falter in allen möglichen Altersstadien untersucht und besonders auch solche, welche ich vorher im Zuchtraum ihre Eier ablegen ließ. Diese Ansicht Eidmanns ist meiner Ansicht nach auch vollkommen falsch. Es wäre doch widersinnig, wenn Individuen zuerst Eier oder Eianlagen bilden würden, um sie dann nachher wieder aufzulösen; es ginge dies ganz gegen das instinktive Bestreben der Insekten, möglichst viele Nachkommen zur Erhaltung der Art zu erzeugen. Weil eben Eidmann keine Eianlagen in den Eiröhren jener Weibchen mehr vorfand, welche ihren gesamten Eivorrat abgelegt hatten, schloß er daraus, daß die bei der Untersuchung ein- oder mehrtägiger Weibchen vorhandenen Eianlagen resorbiert würden. Wenn man Weibchen verschiedener Arten in verschiedenen Altersstadien untersucht, so findet man, daß die Eianlagen in höherem Alter immer weniger werden, weil sie sich bei dem Vorhandensein von Fettkörpern noch zu reifen Eiern entwickeln konnten. Reichen die Fettkörper zur Entwicklung aller Eianlagen aus, so findet man eben gegen Ende der Legezeit und besonders nach dem Tode der Weibchen in den Eiröhren gar keine reifen Eier mehr. Bei den meisten der von mir

untersuchten Arten habe ich einerseits die Weibchen Eier ablegen lassen und die Gesamteizahl jedes Weibchens gezählt und andererseits habe ich die Gesamteizahl, also auch die unreifen und die Eianlagen in verschiedenen Altersstadien gezählt. Die bei der Ovarialuntersuchung gewonnenen Eizahlen entsprachen dann bei Arten, welche ihren gesamten Eivorrat (legereife + unreife und Eianlagen) zur Ablage bringen, den Eizahlen jener Weibchen, welche auch tatsächlich zur Ablage gelangt sind. Falter, welche ihren gesamten Eivorrat zur Ablage bringen, finden wir besonders unter den Spinnern, so *Liparis dispar* und *Lymantria monacha*, *Orgyia antiqua*, *Lasiocampa quercus* u. a. Weiter gibt es aber noch Arten, welche zwar eine große Zahl von Eiern ablegen, in den Ovarien aber noch mehr oder minder große Mengen von unreifen Eiern und Eianlagen, ja sogar noch zahlreiche reife Eier nach dem Tode zurücklassen. Bei allen diesen nach dem Tode untersuchten Weibchen fand ich normale, entwicklungsfähige Eianlagen, die keinerlei Spuren einer Degeneration oder Resorption aufwiesen. Warum haben aber solche Weibchen mit noch zahlreichen, fast vollkommen entwickelten Eiern, nicht die Eianlagen oder einen Teil der Eianlagen zur vollkommenen Ausreifung dieser fast schon ganz reifen Eier verwendet. Unter diesen Weibchen befanden sich aber auch viele, welche noch mehrere Tage nach Ablage des letzten Eies lebten und in diesen Tagen keine Eier mehr ablegten, obwohl die nach dem Tode erfolgte Untersuchung ergab, daß sie noch fast reife Eier und sogar noch ganz reife Eier in den Ovarien hatten. Auf Grund meiner Beobachtungen und Untersuchungen glaube ich daher aussprechen zu dürfen, daß die Eidmannsche Annahme der Resorption der Eianlagen zum Aufbau noch unreifer Eier unrichtig ist und fallen gelassen werden muß.

4. Weiter spricht Eidmann die Vermutung aus, daß „die zur Massenvermehrung neigenden Schmetterlingsarten bei Beginn einer Gradation eine erhöhte Fruchtbarkeit aufweisen, bei der Retrogradation dagegen eine stark herabgeminderte“. Ich habe gerade bei den verschiedenen Massenvermehrungen der Nonne in jedem Jahre der Gradation und auch der Retrogradation Weibchen in größerer Zahl auf ihre Eizahl untersucht, fand aber keinerlei Unterschiede in den Eizahlen in den einzelnen Jahren der Vermehrung. Wenn eben die Raupen bei zunehmender Vermehrung noch genügend Futter haben und sich zu normal großen Faltern entwickeln können, so bleibt ihre Eizahl stets die gleiche, tritt aber Futtermangel infolge zu starker Vermehrung ein, so bleiben auch die Falter klein, weil eben die Raupen Hunger leiden mußten. Die Eizahl dieser kleinen Falter ist dann auch eine wesentlich geringere, wie ich weiter oben ausgeführt habe. Es hängt also die Eizahl der Falter einzig und allein von der Größe derselben ab. Für die Nonne habe ich aus der Praxis ein Beispiel: Schon vor dem Kriege trat in verschiedenen Forst-

ämtern Oberfrankens und der Oberpfalz die Nonne teilweise sehr stark auf, so daß Kahlfraß eintrat. Im Forstamt Bayreuth-Ost nahm ich in verschiedenen Jahren der Vermehrung aus Abteilung „Lettenbuckel" eine größere Anzahl von Puppen zur Untersuchung mit nach Hause. Im letzten Jahre der Vermehrung waren die Puppen und nachher auch die Falter fast sämtliche auffallend klein, weil eben infolge der großen Raupenzahl Hunger eintrat. Die aus dieser Abteilung stammenden Weibchen ergaben bei der Untersuchung durchaus Eizahlen zwischen 160 und höchstens 200. Diese lagen also weit unter den Eizahlen, welche ich von normal großen Weibchen feststellen konnte. Unregelmäßigkeiten an den Ovarien und besonders an den Eianlagen konnte ich aber bei keinem der untersuchten Weibchen feststellen.

5. Daß unbegattete Weibchen länger leben als begattete habe ich durchwegs bei allen von mir untersuchten Arten, also auch bei der Nonne, wie ich oben ausgeführt habe, feststellen können.

Die von mir bei meinen Untersuchungen und Beobachtungen erhaltenen Ergebnisse möchte ich daher in folgendem zusammenfassen:

a) Frisch der Puppe entschlüpfte Weibchen enthalten in den Ovarien zahlreiche, vollkommen legereife Eier, welche ungefähr ein Viertel bis ein Drittel der Gesamteizahl betragen.

b) Bis zum Beginn der Eiablage, also zwei Tage nach dem Ausschlüpfen aus der Puppe, vermehrt sich die Zahl der legereifen Eier auf zwei Drittel bis drei Viertel der Gesamteizahl durch Ausreifung noch nicht ganz ausgereifter Eier. Diese werden dann bei der ersten Ablage auch abgelegt.

c) Tagtäglich reift eine geringe Zahl der noch vorhandenen Eier nach, welche jeweils abgelegt werden.

d) Die vorhandenen Eianlagen können sich bis zur letzten zu legereifen Eiern entwickeln, soferne zu deren Aufbau noch genügend Fettkörper vorhanden sind. Ist dies nicht der Fall, so bleiben sie auf halber Entwicklung stehen.

e) Eine Resorption von Eianlagen zur Ausreifung noch unreifer Eier findet nicht statt.

f) Die Eier werden fast bis zum letzten abgelegt. In den Schläuchen verbleiben nach dem Tode der Weibchen meist nur mehr wenige legereife Eier und keine Eianlagen mehr oder neben legereifen auch noch eine geringe Zahl unreifer Eier.

g) Die Zahl der von den in Zucht genommenen Weibchen auch wirklich abgelegten Eier schwankte zwischen 220 und 451, wobei bemerkt sei, daß das eine ein sehr kleines Weibchen, das andere ein sehr großes Weibchen war. Im Durchschnitt betrug die Zahl der von den beobachteten Weibchen abgelegten Eier 325.

h) Parthenogenetische Weibchen legten zwar auch Eier ab, jedoch unterscheidet sich die Art und Weise der Eiablage gegenüber den gamogenetischen wesentlich. Die begatteten Weibchen legten meist in der 3. Nacht zwei Drittel bis drei Viertel ihres gesamten Eivorrates ab und von da an tagtäglich bezw. während der Nachtzeit nur mehr wenige und von Tag zu Tag immer weniger werdende Eier, unbegattete Weibchen beginnen meist erst mehrere Tage nach dem Ausschlüpfen aus der Puppe mit der ersten Ablage, die aber nur wenige Stück Eier beträgt, schieben dazwischen Tage ein, an denen gar keine Eier abgelegt werden und bringen nur einen verhältnismäßig geringen Prozentsatz ihres gesamten Eivorrates zur Ablage. Parthenogenetische Eier entwickeln sich nicht, sondern sterben in wenigen Wochen ab, was sich durch Schrumpfen der Eier bemerkbar macht.

i) Die Grenze zwischen legereifen und unreifen Eiern macht sich kenntlich durch die dort lagernden *Corpora lutea,* welche Eidmann als Ringwulst bezeichnet hat.

k) Begattete Weibchen leben kürzer als unbegattete. Bei meinen Zuchttieren betrug die Lebensdauer der begatteten bis zu 12 Tagen, der unbegatteten bis zu 15 Tagen.

l) Die Gesamteizahl begatteter und unbegatteter Weibchen ist gleich, es besteht darin kein Unterschied. Auch kommen die Eier unbegatteter Weibchen bis zum letzten zur Vollreife.

m) Für die Bekämpfung bezw. Vertilgung der Nonne ist von Wichtigkeit, daß die Weibchen erst am 3. Tage nach dem Ausschlüpfen aus der Puppe die ersten Eier ablegen. Will man daher der Nonne durch Zerdrücken der weiblichen Falter begegnen, so soll damit gleich mit dem Erscheinen der ersten weiblichen Falter begonnen und diese Maßnahme dann intensiv fortgesetzt werden. Später zerdrückte Weibchen haben dann schon zwei Drittel bis drei Viertel des Gesamteivorrates abgelegt.

24. Aus der Eulentachine, Panzeria rudis, gezogene Parasiten.

Die gelegentlich einer stärkeren Massenvermehrung der Kieferneule mit den Puppen dieses Schädlings eingesandten zahlreichen Tönnchen der so nützlichen Eulentachine, *Panzeria rudis,* lieferten zahlreiche Schlupfwespen in verschiedenen Arten, die, wie mir seinerzeit Professor Habermehl in Worms, der die Bestimmung dieser Schlupfwespen vornahm, mitteilte, als Sekundärparasiten von *Panzeria* zum größten Teile neu sind. Ich hatte die Tachinentönnchen in Partien von etwa 100 Stück isoliert von anderen Wirtstieren eingezwingert, so daß irgend eine Verwechslung ausgeschlossen ist und die nachgenannten Schlupfwespen einwandfrei aus *Panzeria rudis* stammen.

1. *Microcryptus arrogans* Grav.
2. *Microcryptus brachypterus* Grav.
3. *Phygadeuon vagans* Grav.
4. *Phygadeuon variabilis* Grav.
5. *Phygadeuon flavicans* Thoms.
6. *Phygadeuon vexator* Thunb.
7. *Hemiteles castaneus* Taschbg.
8. *Hemiteles pedestris* F.
9. *Homotropus pectoratorius* Thunb.
10. *Astiphromma scutellatum* Grav.

Außer diesen kamen aus den Tönnchen noch eine Reihe anderer, zu den Chalcidiern gehörige kleine Schlupfwespen, die noch nicht bestimmt sind, aus, sowie Trauerschweber in sehr großer Zahl.

25. Eiablage und Eizahl des Hornissenschwärmers, Trochilium apiforme Cl.

Über die Art und Weise der Eiablage dieses hübschen Falters finden sich in der Literatur verschiedene Mitteilungen. Alle stimmen darin überein, daß die Eier, nicht wie gewöhnlich, an die Nährpflanze angeklebt werden, sondern von den Weibchen einfach fallen gelassen werden. Ich fand Weibchen dieser Art wiederholt am unteren Stammteil von Pappeln sitzen, wo sie vermutlich ihre Eier absetzen. Harwood spricht 1911 die Vermutung aus, daß die Weibchen die Eier auch während des Fluges einfach zu Boden fallen lassen. Nach Hanna Schulze scheint das Fallenlassen der Eier die Regel zu sein. Bei meinen Zuchtversuchen mit diesen Tieren saßen die Weibchen an dem beigegebenen Pappelaststück oder an der gerauhten Wand des Zuchtbehälters und ließen die Eier einfach zu Boden fallen. Im Zuchtglas sind die *Apiforme*-Weibchen ganz willige Leger, welche auch immer mit den beigegebenen Männchen eine Copula eingingen. Man darf daher auch annehmen, daß die in der Zucht gewonnenen Eizahlen der Wirklichkeit entsprechen. Ich kam dabei zu sehr hohen Eizahlen, wie sie nur wenigen Schmetterlingen zukommen. So legte

Weibchen Nr. 1 in 9 Tagen, bis es starb, 955 Eier,
Weibchen Nr. 2 lebte 17 Tage und legte bis zum Tode 1190 Eier,
Weibchen Nr. 3 legte in 5 Tagen 882 Eier,
Weibchen Nr. 4 in 8 Tagen 1021 Eier,
Weibchen Nr. 5 in 7 Tagen 996 Eier.

Von diesen Weibchen wurden nach ihrem Tode die Ovarien untersucht. Es ergab sich, daß sich in den Eiröhren immer noch eine größere Zahl reifer, ablegefähiger Eier, sowie zahlreiche unreife Eier befanden.

Weibchen Nr. 1 hatte 955 Eier abgelegt; in den Eiröhren fanden sich noch 101 reife und 450 unreife Eier bezw. Eianlagen. Gesamteizahl 1506 Stück.

Weibchen Nr. 2 hatte 1190 Eier abgelegt, die Eiröhren enthielten noch 51 vollkommen reife, hartschalige und ausgefärbte Eier, welche also noch hätten abgelegt werden können, sowie 81 kleine, unreife Eier. Gesamteizahl 1322 Eier.

Weibchen Nr. 3 hatte 882 Eier abgelegt, in den Eiröhren waren noch 476 harte, braune Eier von der Größe der legereifen Eier, 33 normal große Eier ohne Nährzellen, aber noch weiß bezw. hellbraun, sowie 1144 unreife kleine Eianlagen. Gesamtzahl 2535 Stück.

Weibchen Nr. 4 hatte 1021 Eier abgelegt, die Ovarien enthielten noch 105 legereife, hartschalige, braune Eier, 72 große, aber noch weiße bezw. hellbraune Eier und 563 unreife Eier bezw. Eianlagen. Gesamteizahl 1761 Stück.

Weibchen Nr. 5 hat 996 Eier abgelegt und hatte noch in den Ovarien 87 große, braune, hartschalige Eier, 108 große, aber noch hellbraune bezw. weiße Eier und 387 unreife Eier. Gesamtzahl 1578 Stück.

Ein Weibchen, welches während der Nacht aus der Puppe geschlüpft war, wurde am Morgen nach dem Auskommen untersucht. Es enthielt in den Ovarien 1185 vollkommen reife, ablegefähige Eier mit harter Schale und von brauner Farbe, daran schlossen sich gleichgroße Eier an, welche aber noch hellbraun gefärbt waren, im ganzen 32 Stück, und auf diese folgten ebenfalls normal große, aber noch rein weiße Eier, 228 Stück , und schließlich kamen 1065 unreife Eier mit Nährzellen und Eianlagen. Gesamteizahl 2510 Stück. Fettkörper waren nur mehr spärlich vorhanden.

Ein anderes Weibchen, dem ich kein Männchen zugegeben hatte, legte ganz willig, ebenso wie die begatteten Weibchen, Eier ab und zwar in 3 Tagen, nach denen ich es tötete und untersuchte, 708 Stück. Die Ovarien enthielten noch 313 vollkommen legereife Eier, 87 große, aber noch weiße Eier und 413 unreife Eier. Gesamteizahl 1521 Stück. Die Eiröhren waren noch mit reichlich Fettkörpern von weißer Farbe umhüllt.

Die Gesamteizahlen der untersuchten Weibchen schwankten also zwischen 1322 und 2535 Stück, die tatsächlich abgelegten Eier zwischen 955 und 1190 Stück. Staudinger gibt eine Eizahl von 1200 Stück an, Hanna Schulze sogar eine solche von 1800 Stück. Letztere Zahl dürfte wahrscheinlich zu hoch angenommen sein. Worauf diese Forscherin ihre Angaben stützt, weiß ich nicht.

Bei diesem Schmetterling besteht die Tatsache, daß er weitaus mehr Eier in seinen Ovarien heranbildet, als er wirklich ablegt. Es werden von dem gesamten Eivorrat in den Ovarien nur ungefähr die Hälfte bis zwei Drittel abgelegt. Besonders auffallend aber ist, daß er nicht ein-

mal seine sämtlichen vollkommen legereifen Eier zur Ablage bringt. Frisch aus der Puppe geschlüpfte Falter haben immer noch einen ziemlichen Fettvorrat, der die Ovarien vollkommen einhüllt. Diese Fettkörper werden verwendet zum Aufbau noch unreifer Eier. Sind sie dann gänzlich aufgebraucht, so können keine Eier mehr ausreifen und unreife Eier werden nicht abgelegt, das Weibchen stirbt dann. Diese Art hat auch nicht die Möglichkeit, die Fettkörper durch Nahrungsaufnahme zu ergänzen, denn die Falter können keine Nahrung zu sich nehmen, weil sie vollkommen verkümmerte und funktionsunfähige Saugrüssel haben. Man findet auch bei den nach der Eiablage gestorbenen Weibchen tatsächlich kein einziges Fettkügelchen mehr.

Die unreifen Eier in den Eiröhren haben ein normales Aussehen, sind in keiner Weise verkümmert, so daß sie, wenn genügend Fett zu ihrem Aufbau zur Verfügung stünde, sie sich auch weiter hätten entwickeln können. Nach dem Tode sind die die Ovarien vollkommen umschließenden Tracheen stark aufgetrieben und erweitert und besonders stark ist der Kropf mit Luft gefüllt, der eine Länge von fast ¾ cm hat und den ganzen vorderen Teil des Abdomens ausfüllt. Diese starke Auftreibung der Tracheen und der Kropfblase, die man auch bei anderen Schmetterlingen nach der Eiablage beobachten kann, ist jedenfalls notwendig, um das Abdomen, das durch die Ablage der Eier und den Verbrauch der Fettkörper stark zusammengesunken wäre, prall und voll zu erhalten.

Die Bursa ist normal, ein länglicher Sack, der *Ductus bursae* geht von ihr ganz unten ab und ist von mittlerer Länge und in der Mitte sackartig erweitert, stärker chitinisierte Stellen, *Lamina dentata,* finden sich in der Bursa nicht. Das Receptaculum weist ebenfalls nichts besonderes auf, ist in der unteren Hälfte etwas erweitert und endet in einen kurzen Endfaden (*Glandula receptaculi*). Kittdrüsen sind vorhanden, aber leer und stark reduziert bezw. nur mehr als paarige, einfache, dünne Schläuche vorhanden.

26. Fraßart der Raupen von Thaumoetopaea pinivora in den einzelnen Stadien.

Alsbald nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei beginnen die noch winzingen Jungräupchen mit dem Fraße, meist noch in der gleichen Nacht, in der sie geschlüpft sind. Sie befressen zunächst die über dem Eikolben herausragenden Teile der Nadel, besonders den oberen Spitzenteil und auch den basalen Teil der Nadel, gehen auch auf eine der benachbarten Nadeln über und benagen diese. Sie sitzen meist zu mehreren in gleicher Höhe und schaben aus den Nadelflächen nach abwärts feine Rinnen aus, die zu einer Fläche verschmelzen, so daß das Blatt-

fleisch bis zu den Gefäßbündeln verzehrt wird, wobei die scharfen Nadelkanten verschont werden. Einzeln fressende Raupen fressen aus der Nadelfläche von oben nach unten schmale Rinnen.

Sie beginnen stets die Nadel von der Spitze herein zu befressen, diese aber auf 1—3 mm stehen lassend. In dem feinen Gespinst, welches die Raupen um die befressenen Nadeln spinnen, bleibt vielfach der Kot hängen, der meiste aber fällt zu Boden. Schon bald verschonen sie auch die Nadelkanten nicht mehr und fressen auch diese, so daß von der Nadel nur ein dünner Span, die Gefäßbündel, übrig bleibt. Teilweise werden auch die Nadeln an der Basis schon ganz durchgebissen, so daß sie zu Boden fallen oder in dem leichten Gespinst hängen bleiben, oder die Nadeln werden an der Basis so stark benagt, daß von den Gefäßbündeln nur mehr ein fadendünner Span stehen bleibt. Infolge der Schwere des Oberteils der Nadel knickt diese hier ab und hängt nunmehr nach abwärts. Meist wenn es zu dämmern beginnt, ziehen sie des Abends in geordneter, einzeiliger Prozession zum Fraße aus, fressen die ganze Nacht hindurch und ziehen sich des Morgens wieder, teils in gemeinsamer Prozession, teils in Einzelprozessionen von nur wenigen Stück zwischen die Nadeln zurück, wo sie sich zu einem dicken Klumpen zusammenkneueln und den Tag über dort verbringen, ohne zu fressen.

Der Fraß im 2. Raupenstadium gleicht dem im ersten Stadium. Selten trifft man eine Raupe einzeln fressend, meist sitzen sie zu 5 bis 6 Stück in gleicher Kopfhöhe um eine Nadel und befressen diese von der Spitze herein nach abwärts bis zur Nadelscheide. Dabei bleiben wieder die Gefäßbündel der Nadeln als feine Späne stehen. Mehr im unteren Drittel der Nadeln greifen sie die Gefäßbündel etwas stärker an, diese knicken zum Teil um, ohne abzufallen, einige aber werden auch ganz durchbissen und fallen entweder zu Boden oder bleiben in dem leichten Gespinst der Raupen hängen. Beim Befressen der Nadeln umgehen sie die auf denselben sich vielfach vorfindenden Verunreinigungen, wie Eiablagen von *Lophyrus rufus*, die von verschiedenen anderen Insekten herrührenden und braungewordenen Stichstellen usw.

Im 3. Stadium nach der 2. Häutung fressen die Raupen meist direkt von der Häutungsstelle weg fast in der gleichen Weise wie im 2. Stadium; es sitzen aber nur mehr 4 Raupen in gleicher Kopfhöhe beim Fraße um die Nadel. Mehr haben nicht Platz. Die Nadeln werden unter Verschonung der Gefäßbündel bis zur Scheide gefressen, dann über dieser aber abgebissen, so daß die Gefäßbündel zu Boden fallen oder zunächst im Gespinst hängen bleiben, um allmählich durch Wind und Wetter aus diesem entfernt zu werden. Wenn auch, was ab und zu vorkommt, nur 1 Raupe an einer Nadel frißt, so wird doch rings um die Gefäßbündel alles Nadelfleisch weggefressen, so daß ebenfalls nur der dünne Gefäßbündelspan übrig bleibt. Kurz vor der 3. Häutung wird

der Fraß dann schon radikaler. Die Späne sind sehr dünn, werden mitunter auch schon in halber Höhe durchbissen, so daß der obere Teil des Nadelrestes zu Boden fällt oder sie werden direkt über der Nadelscheide durchbissen.

Im 4. Stadium sitzen die Raupen beim Fraß meist zu zweien oder dreien, seltener auch einmal zu vieren um eine Nadel und befressen diese von der Spitze herein nach abwärts. Dabei beginnen sie mit dem Befressen der Nadeln 1—3 mm unter der Nadelspitze. Jetzt bleiben auch keine Gefäßbündel mehr stehen, sondern es wird die ganze Nadel bis zur Scheide vollkommen verzehrt. Nur ganz selten zu Beginn dieses Stadiums bleiben noch haardünne Späne stehen, die sie aber auch des öfteren durchbeißen.

Im 5. und letzten Stadium werden die Nadeln unter Verschonung der äußersten Nadelspitze von oben bis unten vollkommen verzehrt, so daß an den befressenen Zweigen nur mehr die in der Nadelscheide steckenden Nadelstummel stehen bleiben. An einer Nadel frißt nunmehr auch meist nur mehr 1 Raupe, selten einmal noch eine zweite.

Bei im Freien gehaltenen Familien beobachtete ich, daß bereits im 1. Raupenstadium die Raupen am Zweige plätzende Stellen ausnagen, wie dies die *Lophyrus*-Raupen auch tun. Im Zuchtraum fand ich solchen Plätzefraß nie.

Der Fraß der *Pinivora*-Raupen gleicht also fast ganz dem Fraß der *Lophyrus*-Raupen. Auch diese befressen in der Jugend die Nadeln, zu mehreren um eine Nadel sitzend, von oben nach unten, von diesen die Gefäßbündel stehen lassend. Und im Alter werden dann die Nadeln, wie von *pinivora*, ganz von der Spitze herein bis zur Nadelscheide aufgefressen. Doch kann man auch an dem Fraße allein, ohne die Raupen beider Arten zu Gesicht zu bekommen, den Schädling bestimmen. Bei *Lophyrus*-Fraß finden sich an den Zweigen nie Gespinstfäden, wie solche von den *Pinivora*-Raupen auf ihrem ganzen Wege gesponnen werden. Auch wird man von *Lophyrus*-Raupen die um die Nadeln gewickelten, abgestreiften Häute ziemlich lange vorfinden, bei *Pinivora* die gemeinsamen Häutungsnester mit den darin haftenden abgestreiften Häuten an den Zweigen. Auch dürften sich, besonders bei stärkerem Fraße, immer noch Kotreste an den Zweigen zwischen den Nadeln oder in Spinnengeweben vorfinden. Die *Lophyrus*-Raupen haben den charakteristischen rhombischen Kot, die *Pinivora*-Raupen einen walzigen Kot, der sich vielfach noch in dem Gespinste an den Zweigen vorfindet, auch wenn die Raupen schon längst verschwunden sind.

27. Nützlichkeit eines bei Lophyrus pini schmarotzenden Eiparasiten.

Ich habe schon in Nr. 4 dieser „Forstentomologischen Beiträge“ über die Nützlichkeit eines in den Eiern von *Lyda stellata* sich ent-

wickelnden Parasiten, *Trichogramma evanescens*, berichtet, der in einem Fraßgebiet dieses Schädlings außerordentlich zahlreich aufgetreten ist. Von diesem waren von im ganzen wahllos in den Beständen des Fraßgebietes gesammelten 1375 *Lyda*-Eiern der ersten Sendung nicht weniger als 1201 Eier, d. s. 87 %, von diesem Parasiten befallen, bei einer zweiten Sendung, aus dem gleichen Fraßgebiet, von 505 Eiern waren 497 Eier, d. s. 98 %, von *Trichogramma* besetzt. Bei einem stärkeren Auftreten der gemeinen Kiefernbuschhornblattwespe, *Lophyrus pini*, bei Aschaffenburg, konnte ich einen anderen Eiparasiten dieser Art, einen winzigen Teleas, feststellen, der ebenfalls die Eier dieses Schädlings sehr stark befallen hatte, wenn auch nicht in dem Maße wie der vorgenannte von *Lyda stellata*.

An den etwa 2 m hohen Kiefern eines kleinen Jungholzes fanden sich an jeder Pflanze oft bis zu 25 Eiablagen der 2. Generation von *Lophyrus pini*. Bei näherem Zusehen, was mich veranlaßte, weil um diese Zeit die *Lophyrus*-Raupen der 2. Generation in anderen Örtlichkeiten schon längst ausgekommen waren, bemerkte ich, daß die meisten Eigelege seitlich auf dem bekannten Schaumdach kleine Löcher aufwiesen, worauf ich auf das Auskommen eines Eiparasiten schloß. Ich suchte nunmehr von diesen Jungkiefern irgend eine aus und nahm sämtliche an dieser sich findenden Eiablagen von *Lophyrus* mit nach Hause. Es waren im ganzen 25 Eigelege. Von diesen waren nur 3 Gelege vollkommen frei von *Teleas*-Befall, bei den übrigen konnte ich den in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten Befall feststellen.

a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
51	27	71	63	87	35	65	33	166	125
64	30	52	17	60	55	74	67	147	90
130	12	142	83	104	5	86	4	124	46
134	35	173	137	151	52	61	44	68	54
91	38	92	73	80	20	103	45	83	47
470	142	530	373	482	167	389	193	588	363

Die in der mit a bezeichneten Rubrik enthaltenen Zahlen geben die Gesamtzahl der Eier eines Eigeleges an, die in der Rubrik b aufgeführten Zahlen geben die in dem gleichen Gelege von *Teleas* befallenen Eier an. Demnach waren von den im ganzen von dieser einzigen Kiefer gesammelten 25 Eiablagen mit 2 459 Eiern nicht weniger als 1238 von *Teleas* befallen, d. s. etwas über 50 %. Manche Eiablagen wiesen nur einen recht spärlichen *Teleas*-Befall auf, bei anderen hingegen waren bis zu 80 % der Eier befallen.

An einem anderen, in der Nähe liegenden Fraßort waren von im ganzen 2517 Eiern nicht weniger als 2007 von *Teleas* besetzt, d. s. 71,7 %.

Im folgenden Jahre fanden sich in diesen kleinen Fraßorten nur mehr ganz wenige Raupenfamilien von *Lophyrus pini* vor. In erster Linie dürfte hier *Teleas* aufgeräumt haben und ein geringerer Teil der Raupen und Puppen ist dann noch anderen Parasiten zum Opfer gefallen.

Teleas ist also einer der nützlichsten, bei *Lophyrus* schmarotzenden Parasiten. Keiner der zahlreichen von mir aus diesem Schädling gezogenen Parasiten trat in solchen Mengen auf, wie gerade diese winzigen Tierchen. *Teleas* scheint in ganz bedeutenden Mengen sich im Walde aufzuhalten, auch wenn gerade keine Massenvermehrung herrscht. In einem Fichtenjungholz in der Nähe meines Wohnortes, das mit einigen Kiefern durchstellt ist, fand ich an einer Kiefer im Frühjahr zur Zeit der Eiablage der *Lophyrus pini* ein eierlegendes Weibchen, das schon einige Nadeln mit Eiern belegt hatte. Ich schaute dem Weibchen bei diesem Geschäft zu und gewahrte bei näherem Zusehen auf den frischen Eigelegen eine größere Anzahl dieser winzigen schwarzen *Teleas* sich herumtreiben und diese Eier mit den ihren zu belegen. Ja einige hielten sich unmittelbar am Hinterleibsende der eierlegenden Blattwespe auf und warteten direkt darauf, bis diese wieder ein Ei abgelegt hatte, um dann gleich dieses frisch gelegte Ei anzustechen. Man muß sich wundern, wie diese winzigen Tierchen dieses einzige *Lophyrus*-Weibchen in einem größeren Jungholzbestand aufgefunden haben.

28. Bestimmungstabelle für die Raupen der Gattung Lophyrus (Diprion).

Mehrjährige Zuchtversuche mit sämtlichen Arten der bei uns in Deutschland vorkommenden Arten der Gattung *Lophyrus*, der sog. Buschhornblattwespen, geben mir die Möglichkeit, eine Bestimmungstabelle für die Raupen dieser Gattung zu geben. Veranlaßt dazu wurde ich auch, weil die bisher in der Literatur vorhandenen Bestimmungstabellen in vielem ungenau sind und von meinen Untersuchungen, welche ich bei den Raupen vom Ei an durchgeführt habe, in so manchem abweichen. Ich möchte bemerken, daß die Raupen der Gattung *Lophyrus* in den einzelnen Stadien ein verschiedenes Aussehen haben und erst durch mehrere Häutungen ihr endgültiges Kleid im letzten fressenden Stadium erhalten, in dem sie uns im Walde am meisten in die Augen fallen. Ich sage im letzten fressenden Stadium; denn bei diesen Afterraupen besteht die Eigentümlichkeit, daß sie sich kurz vor dem Einspinnen in den Kokon nocheinmal häuten, in diesem Stadium aber keine Nahrung mehr zu sich nehmen. Ihr Aufenthalt im Freien an der Fraßpflanze währt in diesem Stadium auch nur wenige Stunden, bis höchstens 1 Tag, dann verspinnen sie sich in ihren Kokon. Ich bezeichne

dieses Stadium als Kokonstadium. Wenn also Raupen dieser Gattung in einem früheren als dem letzten Stadium gefunden werden, so trifft die Beschreibung der nachfolgenden Tabelle nicht immer oder ganz zu. Man müßte eben für die Raupen der Gattung *Lophyrus* für alle Entwicklungsstadien eine eigene Tabelle aufstellen. Eine Erleichterung der Bestimmung der Raupen bietet der Umstand, daß einige Arten vom Ei weg bis zur Verpuppung in größeren Familien zusammen fressen und nie einzeln anzutreffen sind (es sind dies *L. pini*, *rufus*, *pallidus*, *dorsatus* und *socius*), während die übrigen Arten jede für sich fressen und nie zu mehreren oder gar in ganzen Familien fressend angetroffen werden. Auch die Holzart, auf der die Raupen fressen, läßt schon von vorne herein die zwei auf Fichten lebenden Arten von allen anderen ausschließlich auf Kiefern lebenden Arten auseinander halten.

Auf Fichten fressende Arten:

A. Kopf hellrötlich braun mit zahlreichen unregelmäßigen dunklen Mackeln und Flecken, Rücken des Körpers braun, durch drei hellgraubraune, weiß eingefaßte Längsstreifen in 4 Längsfelder zerlegt, deren welliger Saum schwarzbraun ist. Hievon ist der untere Saum des unteren braunen Längsfeldes am breitesten und hebt sich scharf gegen die weißlichgrauen Seiten ab. Füße und Bauch hellgrünlichgrau, über jedem Bauchbein zwei schmale, braune Streifen. Stets einzeln fressend, im allgemeinen selten, aber weit verbreitet.
L. abieticola D. T.

B. Kopf oben und seitlich braun, Gesicht oben schwarz, unten gelb. Rücken des Körpers apfelgrün, unten dunkler gesäumt, mit drei milchweißen Längsstreifen. Seiten, Füße und Bauch dunkelfleischrot. Häufiger als die vorige Art, einzeln fressend.
L. polytomus Htg. (*hercyniae* Htg.)

Auf Kiefern fressende Arten:

A. Kopf einfarbig glänzend schwarz, ohne irgendwelche helleren Flecken und Zeichnungen.
   I. Körpergrundfarbe blauschwarz, mit zahlreichen hell- und tiefgelben runden und länglichen Flecken bedeckt. Bauchseite hellblaßgrün. Nicht selten. Im ersten Stadium gesellig, dann einzeln fressend. *L. similis* Htg.
   II. Körpergrundfarbe dunkelgraugrün, mitunter fast schwarz, mit hellen, weißlichen Längsstreifen auf Rücken und Seite.
      1. Längs der Rückenmitte zieht eine feine, helle Linie, an der Grenze von Rücken und Seite verläuft ein schmaler, heller Streifen und über den Stigmen ein breiter, weißer Streifen.

Bauchseite hellgrün. Örtlich häufig, gesellig fressend, jedoch meist nur 1 Raupe an einer Nadel, nie mehrere Raupen an der gleichen Nadel. *L. dorsatus* Knw. (*pallipes* Fall.)

2. In der Rückenmitte zieht ein breiterer weißer Streifen, der gegen die letzteren Segmente zu dünner wird und nicht auf die Afterklappe übergreift; über den Stigmen verläuft ein dunkler, fast schwarzer, etwa ¼ mm breiter Streifen, der unterhalb von einem fast rein weißen Streifen und oberhalb von einem mehr schmutzig weißen Streifen eingefaßt ist. Bauch hellgrün, Raupe stark bedornt. Allgemein verbreitet, gesellig fressend. *L. rufus* Latr. (*sertifer* Geoffr.).

B. Kopf ganz hell- oder dunkelbraun, häufig mit dunkleren, unregelmäßigen Flecken und Mackeln, jedoch ohne irgend welche hellere, regelmäßige Zeichnungen.

I. Körpergrundfarbe dunkelgrün bezw. ganz schwarz mit weißen Linien und Flecken. Kopf dunkelbraun, auf der Vorderseite schwarz. Auf der Rückenmitte zieht eine feine, auf jedem Segment etwas verbreiterte weiße, hie und da, namentlich auf der hinteren Körperhalfte unterbrochene Linie, daneben, an der Grenze von Rücken und Seite ein weißer, aus einzelnen, nicht zusammenhängenden Flecken bestehender Streifen. Auf der Seite sitzen auf jedem Segment, mit Ausnahme der ersten und letzten Segmente, in Stigmenhöhe weiße, rundliche Flecken, die an der meist schwarzen Raupe als leuchtend helle Punkte sehr ins Auge fallen. Über den Bauchbeinen sitzen kleinere, helle Flecken. Bauchseite hellgrün. Bedornung sehr stark. Gesellig fressend. Gerne auf Latschen. *L. socius* Kl.

II. Rückenseite der Raupe mehr oder weniger einfarbig dunkelschwarzgrün, ohne irgend welche helle Linien und Streifen, höchstens mit noch dunkleren schwarzen Punkten an der Grenze des dunklen Rückensattels und der helleren Seite. Bauchseite blaßgelblichgrün, über den Bauchbeinen schwarze Semikolonflecke, die aber auch fehlen können. In Familien fressend. Diese Farbenvarietät kommt oft in ganzen Familien vor, doch finden sich auch unter den normal gefärbten nur einzelne schwarze Raupen. Schwarze Varietät von *L. pini* L.

III. Körpergrundfarve blaßgelblich oder gelblichgrün.

1. Raupe ohne helle oder dunkle zusammenhängende Streifen. Mitunter zieht auf der Rückenmitte ein aus nicht zusammenhängenden Flecken bestehendes, gegen das Körperende schwächer werdendes schwarzes Band; auch an der Seite treten auf jedem Segment rundliche schwarze Flecken auf,

und über jedem Bauchbein sitzt ein schwarzer Semikolonfleck. Diese letzteren und auch die übrigen schwarzen Auszeichnungen können auch fehlen. Die Körpergrundfarbe ist blaßgelblichgrün. Gesellig in großen Familien lebend, häufig. Normale Farbe von *L. pini* L.

2. Raupe mit dunkleren und helleren Streifen, die allerdings gegen Ende des Stadiums fast wieder ganz verschwinden und nur mehr schwer zu erkennen sind. In der Mitte des Rückens zieht ein etwas dunklerer, auf den ersten Segmenten geteilter schmaler Streifen, der zu beiden Seiten von einem etwas helleren, aber nur halb so breiten Streifen eingefaßt ist. Auf der Seite ist wieder ein breiterer, dunklerer Streifen, der bis zu den Stigmen reicht. Unterhalb der Stigmen und auf der Bauchseite ist die Raupe hellgelblichgrün, nur die Wülste über den Bauchbeinen haben dunkle Flecken. Die über jedem Bein sitzenden Semikolonflecken sind dunkelgrün (bei *L. pini* schwarz). Die ganze Raupe ist stark mit kräftigen Dornen besetzt, die besonders dicht auf der Afterklappe stehen. Gesellig lebend, mäßig häufig. *L. pallidus* Kl.

C. Kopf tief dunkelbraun bezw. fast schwarz, leicht bereift. Vorderrand hell bis hellbräunlich, ebenso die Oberlippe. In der Mitte der Stirn ist ein heller, dreieckiger Fleck, dessen basale Seite einen Zacken nach abwärts sendet.

Körpergrundfarbe der Raupe grün. Deutliche Streifung vorhanden, die aber gegen Ende des Stadiums mehr verschwindet. In der Rückenmitte verläuft ein dunklerer, graugrüner Streifen von $\frac{1}{2}$ mm Breite, der auf den ersten drei Segmenten geteilt ist. Daneben läuft ein heller, grüngelblicher Streifen. Die Seite ist dunkel bis zu den Beinwülsten, die Bauchseite heller. Die Stigmen sind hellgelb eingerahmt, ober diesen hellen Stigmenflecken sitzt auf den Stigmen 3—10 einschließlich ein tiefschwarzer Fleck. Auf dem ganzen Rücken sitzen dunklere Streifen von verschiedener Größe, in deren Mitte sich ein schwarzer Dorn erhebt. Namentlich die Afterklappe ist dicht mit Dornen besetzt. Einzeln lebend. *L. nemorum* F.

D. Kopf grün oder hellbraun, mit regelmäßigen schwarzen Zeichnungen,

1. Inmitten der Stirn befindet sich ein schwarzes Dreieck, das ein hellbraunes Dreieck umschließt. Die Farbe des Kopfes ist sehr hellbraun bis schmutziggelb. Bei manchen Raupen läuft von der oberen Spitze des schwarzen Stirndreiecks eine feine schwarze

Linie bis zum Hinterrand des Kopfes oder es ist auch außer dieser Linie der ganze Hintergrund von einer feinen schwarzen Linie eingefaßt. In der Rückenmitte zieht eine dünne, helle Linie, die zu beiden Seiten von einem dunkelgrünen, schmalen Streifen eingefaßt ist. Auf diesen Streifen folgt an der Grenze von Rücken und Seite ein schmaler, blaßgrüner Streifen, um weniges breiter als der dunkle Rückenstreifen; an der Seite der Raupe zieht ein breiter, dunkelgrüner und unter diesem bis zu den Beinwülsten ein fast ebenso breiter, hellgrüner Streifen. Die Bauchseite ist hellgrün, nur die Wülste über den Beinen sind dunkelgrün. Dornen spärlich und klein. Einzeln lebend.

L. frutetorum F.

2. Kopf grün mit einer unterhalb der Augen an der Basis der Mandibeln beginnenden, durch die Augen gegen die Scheitelnaht verlaufenden, leicht gebogenen schwarzen Linie, die, von vorne gesehen, einen Spitzbogen darstellt.

a) In der Rückenmitte verläuft eine ungeteilte bezw. nur auf dem ersten Segment geteilte dunkelgrüne Linie. Außer dieser feinen Rückenmittellinie zieht ein breites, dunkelgrünes Band auf der Seite über den Stigmen bis zur halben Höhe der Seite. Zwischen beiden ist die Farbe hellgrün, ebenso die ganze Bauchseite und die Partie unterhalb der Stigmen. Über den Beinwülsten erscheint bald nach der Häutung zum letzten fressenden Stadium eine weißliche Bereifung als feiner, dünner Streifen. In der Regel berühren sich die Spitzen des auf der Stirne sitzenden Spitzbogens nicht (bei *virens* und *laricis* immer).

L. variegatus Htg. (*Thomsoni* Knw.).

b) Der dunkelgrüne Rückenstreifen ist breiter als bei der vorigen Art und der ganzen Länge nach vom Kopf bis zur Afterklappe durch eine feine, hellgrüne Linie deutlich geteilt. Auf den Stigmen zieht bis zu halber Höhe der Seite ein breites, dunkelgrünes Band, ober diesem, bis zur Rückenmittellinie, ein breites, hellgrünes Band. Unterhalb der Stigmen und auf der Bauchseite ist die Raupe hellgrün. Über den Beinwülsten erscheint 1—2 Tage nach der Häutung zum letzten fressenden Stadium eine feine, weiße Linie, die aber nicht so breit ist wie bei *virens*. Sie reicht auch nicht bis zu den Stigmen, sondern läßt dazwischen einen feinen Streifen hellgrün. Die Bögen des Spitzbogens auf der Stirn berühren sich in der Mitte und laufen mehr stumpf aus (bei *virens* spitz). Bereifung äußerst schwach. *L. laricis* Jur.

c) Der dunkelgrüne Rückenstreifen ist durch einen breiteren, hellgrünen Streifen, der in der Mitte von dem durchscheinenden Rückengefäß durchzogen ist, geteilt. An der Seite zieht oberhalb der Stigmen bis zu halber Höhe der Seite ein breites, dunkelgrünes, ober diesem ein breites hellgrünes Band. Wülste über den Bauchbeinen dunkelgrün. Bauchseite hellgrün. Über den Bauchbeinwülsten entsteht einige Tage nach der Häutung zum letzten fressenden Stadium ein weißer Streifen, der etwas breiter als bei *laricis* ist und einen feinen Streifen unterhalb des dunkelgrünen Seitenbandes frei läßt. Gleichzeitig tritt auf der ganzen Raupe eine ziemlich starke, weiße Bereifung auf. Die Spitzen des Spitzbogens auf der Stirn verlaufen spitz aus und berühren sich in der Mitte. *L. virens* Kl.

29. Eiablage und Eizahl von Sphinx (Hyloicus) pinastri L.

Der Tannenpfeil, *Hyloicus pinastri* L., ist eine allgemein verbreitete, ja stellenweise sehr häufige Erscheinung in unseren Kiefernwäldern. Doch auch in reinen Fichtenbeständen, die nur vereinzelte Altkiefern aufzuweisen haben, ist er mitunter sehr häufig und in größerer Zahl anzutreffen. So habe ich alle Jahre in dem fast ausschließlich aus Fichten bestehenden Forstenrieder Park bei München zur Schwärmzeit Dutzende von Faltern an den Stämmen sitzend gefunden und bekannt ist ja auch, daß seine Raupe sich ebensogut von Fichtennadeln, wie von Kiefernnadeln zu ernähren imstande ist. Wenn er auch in allen forstentomologischen Lehr- und Handbüchern aufgeführt wird, so kann man ihn, streng genommen, doch nicht zu den Forstschädlingen rechnen. Von Massenvermehrungen des Tannenpfeils hat man bisher noch nie etwas gehört und nur einmal überbrachte mir der Verwalter eines größeren gräflichen Kieferngebietes in Oberbayern zahlreiche Puppen dieser Art, die er bei der Wintersuche nach Spanner- und Eulenpuppen neben diesen in der Bodendecke gefunden hatte. Er erzählte mir, daß diese Puppen, die ihm bisher unbekannt waren, in seinem Walde so zahlreich sich vorfinden, daß sie bei Probesuchen nach Spannerpuppen schubkarrenweise weggefahren worden sind.

Der Tannenpfeil ist ein Spätschwärmer, der in klimatisch wärmeren Lagen und warmen Frühjahren schon anfangs Juni anzutreffen ist, meist aber erst von Mitte Juni ab und im Juli schwärmt; um München herum konnte ich noch im August Falter im Walde finden. Er ist ein ausgesprochenes Dämmerungs- und Nachttier. Unter Tags sitzen beide Geschlechter ruhig an den Stämmen in der für sie typischen Stellung, die dieser Art den deutschen Namen eingetragen hat. Selbst beim

Berühren fliegen sie nicht ab und scheinen noch von tiefem Schlafe befallen zu sein. Höchstens lassen sie sich dann zu Boden fallen oder klettern einige Schritte stammaufwärts, um dann wieder sitzen zu bleiben; an ein rasches Entweichen im Fluge denken sie aber nicht. Erst gegen Abend, wenn die Dämmerung einfällt, werden sie munter und beginnen dann in raschem, unaufhaltsamem Fluge die Bestände, die Lichtungen und Blößen, sowie die Baumkronen zu umschwärmen. Sie gehen dann der Nahrungssuche nach, die Männchen fahnden nach Weibchen, um diese zu begatten, die begatteten Weibchen obliegen der Eiablage.

Die Begattung erfolgt ausschließlich zur Dämmerungs- und Nachtzeit. Im schnellsten Fluge durcheilen die Männchen die Bestände und umschwärmen die Stämme auf der Suche nach Weibchen. Ist ein solches gefunden, so umflattert das Männchen das Weibchen kurze Zeit und sucht mit ihm in Kopula zu kommen. Es nähert sich ihm von der Seite und sucht mit seinem Abdomenende die Scheidenöffnung des Weibchens zu erreichen. In kurzer Zeit hängen sie, zunächst noch nebeneinander sitzend, bald aber sitzen sie in der Weise am Stamm, daß sie nach entgegengesetzten Richtungen schauen, indem das Weibchen stets mit dem Kopf stammaufwärts, das Männchen aber stammabwärts am Stamme sitzt, seine Flügel über die des Weibchens legend. In dieser Stellung verharren sie stundenlang, ohne sich zu rühren. Ja häufig findet man beide Geschlechter noch in Kopula am frühen Morgen, nicht selten sogar noch in den Nachmittagsstunden. Dies ist namentlich der Fall, wenn die Begattung erst gegen Morgen stattgefunden hat. Man trifft auch Paare untertags an, die zwar die Kopulation schon gelöst hatten, die aber noch den Tag über in der gleichen Stellung beisammen sitzen bleiben. Versuche im Zuchtkäfig ergaben, daß ein Weibchen nur einmal begattet zu werden braucht, um alle abgelegten Eier befruchten zu können. Das Männchen ist jedoch zu wiederholter Begattung befähigt und häufig fand ich bei Zuchtversuchen Männchen, die mit mehreren Weibchen zusammen in einem großen Zuchtkasten untergebracht waren, mehrmals mit anderen Weibchen, von denen die jeweils begatteten immer entfernt worden waren, mit neuen Weibchen in Kopula. Auch ergaben meine Beobachtungen, daß beide Geschlechter nach dem Auskommen aus der Puppe, sobald die verschiedenen Körperteile entsprechend erhärtet waren, in Kopula gehen können. Das Ausschlüpfen aus der Puppe erfolgt in der Regel während der Nachtzeit und in der folgenden Nacht findet dann schon die Begattung statt.

Wie die Begattung erfolgt auch die Eiablage ausschließlich zur Nachtzeit bezw. beginnt mit Eintritt der Dämmerung. Wiederholt sah ich im Freien Weibchen kurz vor Einbruch der Dämmerung in Kiefernkulturen die Kieferntriebe umschwärmen und fand dann beim

Nachsehen an einer Nadel des umschwärmten Triebes ein Ei abgelegt. Das gleiche beobachtete ich im Zuchtkasten. Als solche verwendete ich etwa $\frac{1}{2}$ cbm große Kästen, die auf zwei gegenüberliegenden Seiten mit Glas, auf den anderen mit einem engmaschigen Drahtgitter versehen waren. Inmitten dieser Kästen hatte ich einen größeren Kiefernzweig aufgestellt, so daß die Falter noch hinreichend Raum zum Schwärmen hatten. Auch hier konnte ich beobachten, daß die weiblichen Falter sich zur Ablage der Eier nicht auf dem Zweig niederlassen, sondern diesen umschwärmen und während dessen ihre Eier ablegen. Stets wird nur immer 1 Ei an einer Nadel abgelegt, nie in kleinen Häufchen, wie es die in den meisten forstentomologischen Lehr- und Handbüchern aus Henschel übernommene Abbildung darstellt. Im Freien fliegen die Weibchen nach der Ablage eines Eies sogleich auf einen anderen Zweig oder sogar Baum über, um an diesem dann wieder ein einzelnes Ei abzusetzen. Das Vorhandensein eines wohlausgebildeten funktionsfähigen Saugrüssels wies darauf hin, daß die Falter während ihrer Lebenszeit Nahrung zu sich nehmen und so setzte ich, um den Zuchttieren möglichst natürliche Bedingungen zu bieten, in jeden Zuchtraum ein kleines Gefäß, in dem sich ein mit Zucker- und Honigwasser getränkter Wattebausch befand. Die dargereichte Nahrung nahmen sie gierig auf, besonders wenn sie einige Tage ohne Nahrung gelassen worden waren. Mit dem Erwachen der Falter bei Einbruch der Dämmerung wurden sie unruhig und flogen zunächst an den Glas- und Gitterwänden des Zwingers auf und ab. Kamen sie in die Nähe des Honigwassers, so hielten sie inne und sogen sich zunächst gehörig voll. Bald schwärmten sie dann im Raume des Zuchtkastens umher und umflogen den Kiefernzweig. Insbesondere umschwärmten sie den Gipfel desselben und belegten vornehmlich diesen mit Eiern. Dabei faßten sie an den Nadeln leicht Fuß, ohne mit dem Flügelschwirren aufzuhören, und legten an verschiedene Nadeln des Triebes je ein Ei. Am Morgen war der Zweig, besonders an den abstehenden Trieben, mit zahlreichen Eiern belegt. Weibchen, die in größeren Zuchtgläsern ohne Zweig gehalten wurden, legten ihre Eier einzeln an die rauhgemachten Wände des Glases oder am Boden ab.

Bei dieser und anderen lebhaft schwärmenden Arten ist es natürlich bei Zuchtversuchen im engen Zuchtraum schwierig, die Eiablage, wie sie tatsächlich in der Natur vor sich geht, zu verfolgen, insbesondere darüber Aufklärung zu erhalten, wie lange das Weibchen zur Ablage seiner Eier braucht, ob es alle in den Ovarien entstehenden Eier zur Ablage bringt und wieviel es täglich abzulegen imstande ist. Meine diesbezüglichen Versuche scheiterten meist daran, daß die lebhaft schwärmenden Falter schon nach wenigen Tagen so abgeflattert und an den Flügeln so verletzt waren, daß sie nicht mehr fähig waren, zu schwärmen. In der Regel gingen sie dann auch bald ein.

Ich habe im vorstehenden ausgeführt, daß ich die Zuchttiere mit Zucker- und Honigwasser gefüttert habe. Im Verlaufe zahlreicher Zuchtversuche bin ich darauf gekommen, daß dies unbedingt notwendig ist bei allen Schmetterlingen, die einen gut ausgebildeten Saugrüssel haben. Dieser weist darauf hin, daß diese Arten während ihrer Lebenszeit Nahrung zu sich nehmen, während dies zahlreiche andere Arten, so vor allem die meisten Spinner, nicht tun. Daran scheitern viele Zuchtversuche über die Produktivität der weiblichen Falter bezw. geben ungenügende Resultate, wenn diese Umstände nicht berücksichtigt werden. Um den Einfluß der Ernährung auf die Eiablage festzustellen, habe ich meine Zuchtversuche in zweierlei Weise durchgeführt: Einen Teil der Weibchen hielt ich ohne Futter, dem anderen gab ich vom ersten Tage an als Nahrung Zucker- und Honigwasser wie oben angegeben.

Von den nicht gefütterten Zuchttieren begann ein am 20. Mai begattetes Weibchen am 21. Mai mit der Ablage der ersten Eier und legte am 1. Tage 19 Eier, in den folgenden 6 Nächten 82, 46, 26, 32, 11 und 1 Ei = 217 Eier. Von hier ab wurden keine Eier mehr abgelegt. Das Weibchen lebte noch 5 Tage, um am 1. Juli zu sterben. Ein anderes, ebenfalls ohne Nahrung gehaltenes Weibchen legte nach der Begattung am 23. Mai in den folgenden 6 Nächten 76, 44, 38, 31, 19 und 5 = 213 Eier und starb nach weiteren 4 Tagen. Ein drittes, ungefüttertes Weibchen wurde am 24. Mai begattet und legte darauf 81, 56, 41, 35, 18 und 5 = 236 Eier und starb nach weiteren 5 Tagen. Die Untersuchung der Ovarien nach dem Tode ergab, daß diese drei Weibchen alle ihre reifen Eier abgelegt hatten und die Ovariolen nur mehr unreife Eier enthielten, das erste 427, das zweite 436 und das dritte 415 Eier. Die Fettkörper, die bei frisch aus der Puppe gekommenen Faltern dieser Art die Ovarien dicht einhüllen, waren fast restlos aufgebraucht. Der Darm war leer.

Andere vier Weibchen, die vorher begattet worden waren, wurden einzeln eingezwingert und ständig mit frischem Zucker- und Honigwasser gefüttert, das sie auch regelmäßig aufnahmen. Aus Mangel an Zeit konnte ich die von diesen Weibchen abgelegten Eier nicht tagtäglich zählen, sondern tat dies erst nach deren Tode. Das eine hatte im Ganzen 365, die anderen 421, 478 und 523 Eier abgelegt. Diese Weibchen waren sehr stark abgeflattert. Man darf wohl annehmen, daß sie infolgedessen früher als in der Natur gestorben waren. Die Ovarien enthielten noch einige reife und eine Anzahl unreifer Eier, Fettkörper waren spärlich vorhanden, die Tracheen hüllten die Eierstöcke sehr stark ein.

Daraus geht hervor, daß die Falter ohne Darreichung von Nahrung nur kurze Zeit leben können und während dieser Zeit die nach dem Auskommen aus der Puppe im Abdomen aufgestapelten Fettkörper, in die die Ovarien dicht eingehüllt sind, zur Ernährung und zur Aus-

reifung noch unreifer Eier verbrauchen. Solche Falter können daher nur einen Teil ihres gesamten Eivorrates zur Reife und zur Ablage bringen. Nach Aufbrauch der Fettkörper entwickeln sich die unreifen Eier nicht mehr und das Weibchen stirbt schließlich durch Hunger. Bei den tagtäglich gefütterten Weibchen hingegen — und dies sind die Verhältnisse in der Natur — gelangt der größte Teil der Eianlagen zur vollen Entwicklung und Reife und auch meist zur Ablage. Die aufgenommene Nahrung dient entweder direkt der Weiterentwicklung der Eier oder sie wird in Fett umgewandelt, das dann der Ausbildung der unreifen Eier zur Verfügung steht. Die Mißerfolge bei Zuchtversuchen hinsichtlich der Eiablage gewisser Schmetterlingsarten ist eben meistens darauf zurückzuführen, daß die Falter ohne Nahrung gelassen werden. Dadurch ergeben sich dann auch falsche Zahlen hinsichtlich der Eiproduktion der betreffenden Art. Man tut daher gut, wenn man die in Zucht zu nehmenden Schmetterlingsarten stets zuvor auf das Vorhandensein eines gut entwickelten funktionsfähigen Saugrüssels untersucht. Ein solcher ist meistens vorhanden bei längerlebigen Arten, bei zahlreichen Schwärmern, Tagfaltern und Eulen, während er den meisten unserer Spinner fehlt. Letztere nehmen während ihrer meist kurzen Lebensdauer überhaupt keine Nahrung zu sich, der Saugrüssel ist rückgebildet und besteht nur mehr aus einem dünnen, kurzen Gebilde, dem man ohne weiteres ansehen kann, daß es zur Aufnahme von Nahrung ungeeignet ist. Bei Faltern, die keine Nahrung zu sich nehmen, sind in der Regel die Ovarien dicht eingehüllt in mitunter gewaltige Fettmassen, die mit fortschreitender Entwicklung der Eier und Ablage derselben immer mehr abnehmen und nach Ablage der letzten Eier ganz oder fast ganz aufgebraucht sind.

Durch diese Zwingerversuche konnte ich nicht feststellen, ob die Weibchen von *Hyloicus pinastri* bei hinreichender Ernährung auch ihren gesamten Eivorrat zur Entwicklung und Ablage bringen. Sie waren bei ihrem großen Bedürfnis zu schwärmen meist bald so stark abgeflattert, daß sie nicht mehr imstande waren, die beigegebenen Zweige zum Zwecke der Ablage der Eier im Fluge zu erreichen. Ich suchte daher im Walde Weibchen zu bekommen, denen ich nach der Stärke und Fülle des Abdomens und nach der Abnützung der Flügel ansehen konnte, daß sie schon größere Eimengen abgelegt hatten. Von 5 daraufhin untersuchten Weibchen enthielt das eine noch 3 reife und 36 unreife, das andere 8 bezw. 68, das dritte 2 bezw. 23, das vierte 0 bezw. 21 Eier, und eines, das schon sehr schwach war und jedenfalls direkt vor dem Tode stand, enthielt in den Ovarien nur mehr wenige Eianlagen, die aber nach ihrem ganzen Aussehen als nicht mehr entwicklungsfähig angesehen werden mußten. Sie hätten sich aller Wahrscheinlichkeit nach auch nicht mehr entwickelt, wenn das Weibchen noch einige Tage länger ge-

lebt hätte. Die vier erstgenannten Weibchen hingegen waren noch gut am Leben und konnte erwartet werden, daß sie noch weitere Eier zur Entwicklung und Ablage gebracht hätten. Daraus ist doch jedenfalls der Schluß berechtigt, daß *Hyloicus pinastri* die in den Ovarien entstehenden Eier fast restlos zur Entwicklung und Ablage bringt, günstige Verhältnisse vorausgesetzt.

Die zweite Art der Feststellung des Eivorrates eines Weibchens geschieht durch die Ovarialuntersuchung. Wenn diese auch keinen sicheren Aufschluß gibt über die Frage, ob alle in den Eiröhren sich bildenden Eier auch zur Eiablage gelangen, so kann durch sie doch die höchtsmögliche Eizahl eines Weibchens festgestellt werden, d. h. jener Zahl von Eiern, die ein Weibchen im günstigsten Falle zu produzieren imstande ist. Wir haben Arten, die ihre Eier restlos zur Ausreifung und Ablage bringen, bei anderen hinwieder bilden sich die letzten Eianlagen nicht mehr zur vollen Reife aus, die Weibchen sterben aus irgendwelchen Gründen , obwohl diese nach ihrem ganzen Aussehen dazu befähigt gewesen wären. Die Weibchen sterben aus irgendwelchen Gründen, meist aus Erschöpfung und Altersschwäche, vorzeitig. Immerhin lassen sich aus der ganzen Anlage der Ovarien Schlüsse bezüglich der zeitlichen Ablage der Eier und anderer Verhältnisse ziehen. Und solche Schlüsse können um so eher gezogen werden, wenn man auch zahlreiche andere Arten daraufhin untersucht und hinsichtlich der Eiablage gezüchtet hat. Bezüglich der nachfolgend aufgeführten Untersuchungsergebnisse sei bemerkt, daß die in den Eiröhren enthaltenen Eier in drei Gruppen geteilt wurden. Unter I. sind jene Eier aufgeführt, die vollständig ausgereift sind, die Härte, Farbe und Größe abgelegter Eier aufweisen. Die II. Gruppe zählt jene Eier auf, die zwar schon die Größe der reifen Eier besitzen, die aber noch weichschalig sind und zum Teil noch nicht die Farbe der reifen Eier besitzen. Diese Eier haben die zu ihnen gehörigen Nährzellen schon vollkommen aufgebraucht und gelangen als 2. Serie zur Ablage. Und die unter III. aufgeführten Zahlen geben die unreifen Eier an; diese werden gegen das Ende der Eiröhre zu immer kleiner, haben hinter sich noch Nährkammern, die bei den vordersten kleiner sind, nach hinten zu aber immer größer werden. Auch sind sie noch farblos und durchscheinend. Bei den in den Eiröhren hintersten, also kleinsten Eianlagen, läßt sich meist eine Differenzierung in Ei- und Nährkammern noch nicht feststellen, jedoch sind sie deutlich abgeschnürt und als Eianlagen einwandfrei festzustellen. (Siehe Seite 417 und 418.)

Außer den hier aufgeführten Weibchen wurden noch eine Reihe anderer untersucht; die Resultate sind ähnliche, so daß sie hier nicht aufgeführt zu werden brauchen. Der Gesamteivorrat der untersuchten Weibchen schwankte demnach zwischen 379 und 668 Stück.

Weibchen Nr. 1, normal groß, hatte nach dem Auskommen aus der Puppe 8 Tage ohne Männchen und ohne Futter gelebt, ohne Eier abzulegen und wurde am 23. VI. getötet.

	Ovar I				Ovar II				
I.	20	16	17	15	17	18	18	19	= 140
II.	—	—	—	—	—	—	—	—	= —
III.	55	56	54	55	47	53	49	53	= 422
Summa:	75	72	71	70	64	71	67	72	= 562 ova
	288				274				

Weibchen Nr. 2, groß, unbegattet, 5 Tage nach dem Auskommen aus der Puppe (25. IV.) getötet.

	Ovar I				Ovar II				
I.	18	17	19	17	18	18	16	18	= 141
II.	3	2	3	3	3	2	3	2	= 21
III.	63	62	60	61	61	60	62	60	= 489
Summa:	84	81	82	81	82	80	81	80	= 651 ova
	328				323				

Weibchen Nr. 3, normal groß, unbegattet, nach 7 Tagen, 13. V. getötet.

	Ovar I				Ovar II				
I.	17	16	12	14	13	14	15	14	= 115
II.	4	5	4	5	3	3	4	4	= 32
III.	56	59	56	57	55	56	53	54	= 446
Summa:	77	80	72	76	71	73	72	72	= 593 + 13 ova im Ovidukt
	305				288				

Weibchen Nr. 4, groß, unbegattet, 5 Tage nach dem Auskommen aus der Puppe, am 12. VI. getötet.

	Ovar I				Ovar II				
I.	18	17	18	18	18	18	16	17	= 140
II.	5	6	5	5	5	5	6	6	= 43
III.	59	61	60	58	57	59	61	62	= 477
Summa:	82	84	83	81	80	82	83	85	= 660 + 8 ova im Ovidukt
	330				330				

Weibchen Nr. 5, unter Normalgröße, zwei Tage nach dem Auskommen aus der Puppe, am 16. IV. getötet.

	Ovar I				Ovar II				
I.	12	13	11	14	11	12	11	15	= 99
II.	11	12	10	12	9	8	9	8	= 79
III.	39	41	40	38	36	39	42	38	= 313
Summa:	62	66	61	64	56	59	62	61	= 491 ova
	253				238				

Weibchen Nr. 6, klein, nach zwei Tagen am 8. III. getötet.

	Ovar I				Ovar II				
I.	2	4	3	3	3	3	2	4	= 24
II.	—	—	—	—	—	—	—	—	= —
III.	43	43	46	47	48	42	46	48	= 360
Summa:	45	47	49	50	51	45	48	52	= 384 ova
	188				196				

Weibchen Nr. 7, normal groß, 1 Tag nach dem Auskommen aus der Puppe getötet.

	Ovar I				Ovar II				
I.	10	9	10	9	10	10	10	9	= 77
II.	4	4	3	4	4	6	5	5	= 35
III.	49	49	47	47	56	55	59	53	= 415
Summa:	63	62	60	60	70	71	74	67	= 527 ova
	245				282				

Weibchen Nr. 8, klein, nach 10 Tagen am 23. III. getötet.

	Ovar I				Ovar II				
I.	12	11	11	10	11	11	10	11	= 87
II.	3	3	3	3	4	4	4	5	= 29
III.	33	33	32	35	30	29	31	29	= 253
Summa:	48	48	46	48	45	44	45	45	= 369 + 10 ova im Ovidukt.
	190				179				

Wie bei anderen Arten hat sich auch für *Hyloicus pinastri* ergeben, daß die Eizahl von der Größe des betr. Individuums abhängig ist. Kleine Weibchen wiesen in den Ovarien nur 379 und 384 Eianlagen auf, bei normal großen ergaben sich Eizahlen von über 500—600 und bei Weibchen über Normalgröße konnte man 651 und 668 Eianlagen zählen. Man sollte meinen, daß kleine Weibchen auch kleinere Eier produzieren, soweit man jedoch durch Vergleich unter der Lupe feststellen konnte, besitzen die Eier kleinerer Weibchen die gleiche Größe wie jene normaler oder großer Weibchen. Bemerkenswert ist auch, daß die Eizahlen der einzelnen Eiröhren des gleichen Individuums fast gleich sind und nur um wenige Stücke schwanken. Die Ovarialuntersuchung ergibt weiter, daß die Weibchen mit einer größeren Zahl vollständig ausgereifter, ablegefähiger Eier aus der Puppe kommen, die dann auch, wenn sogleich eine Begattung erfolgt, in der ersten Nacht nach der Begattung zur Ablage gelangen. Für die erste Eiablage stehen den Weibchen etwa 70—100 Eier zur Verfügung, an den folgenden Tagen werden dann die jeweils nachreifenden Eier abgelegt, doch erreicht deren Zahl nicht mehr die Eizahl der ersten Ablage, wie überhaupt die Zahl der in den folgenden Tagen abgelegten Eier immer mehr abnimmt. *Hyloicus pinastri* gehört also zu jener großen Gruppe von Faltern, die mit einer größeren Zahl reifer Eier aus der Puppe kommen und den Rest dann in den folgenden Tagen zur Ablage bringen im Gegensatz zu einer kleinen Gruppe, bei der sämtliche Eier beim Auskommen aus der Puppe bereits reif und ablegefähig sind und nach der Begattung auch auf einmal abgelegt werden (*Thaumetopoea processiones*, *pinivora*, *pityocampa*, *Malacosoma neustria* und *castrensis*, *Eriogaster lanestris*) oder einer anderen größeren Gruppe, die mit noch gänzlich unreifen Eiern aus der Puppe kommen und deren Eier erst durch Nahrungsaufnahme in einigen Tagen bezw. Wochen ausreifen (viele Tagschmetterlinge und Eulen). Bei Weibchen, die längere Zeit unbegattet geblieben sind, reifen mehr Eier heran, als bei solchen, die sofort begattet worden sind und gleich mit der Eiablage beginnen können. Jedoch ist diese Zahl beschränkt und können, wenn die Weibchen ohne Futter gelassen werden, nur so viele Eier heranreifen, als durch die vorhandenen Fettkörper ernährt bezw. ausgebildet werden können. Beschränkt ist diese Zahl auch insofern, als das Abdomen nur eine bestimmte Zahl reifer Eier aufnehmen kann, selbst wenn den Weibchen hinreichend Nahrung zur Verfügung stünde. Alsdann legen die Weibchen auch ohne Begattung vereinzelte Eier ab oder die vordersten Eier treten dann zum mindesten in den paarigen und unpaaren Eileiter vor.

Was die Parthenogenese bei *Hyloicus pinastri* betrifft, so haben diesbezügliche Versuche mit vom Auskommen aus der Puppe an isoliert gehaltenen Weibchen ergeben, daß unbegattete Weibchen zwar Eier

ablegen, damit aber sehr lange zuwarten, vielfach 8—10 Tage, und dann nur ganz vereinzelte Eier und nicht in der Menge, wie begattete Weibchen, ablegen. Diese parthenogenetisch abgelegten Eier bekommen schon nach kurzer Zeit auf der Oberseite einen kleinen Eindruck, eine Delle, fallen immer mehr zusammen und schrumpfen schließlich ganz ein. Auch verfärben sie sich nicht wie die gamogenetisch abgelegten Eier im Verlaufe der Embryonalentwicklung. Von zahlreichen, einwandfrei parthenogenetisch abgelegten Eiern hat sich kein einziges entwickelt. Parthenogenetische Fortpflanzung scheint daher bei dieser Art ausgeschlossen zu sein.

Bei einer Reihe von anderen Schmetterlingsarten habe ich im Verlaufe meiner Untersuchungen die Beobachtung gemacht, daß die zuletzt abgelegten Eier bedeutend kleiner sind als die zuerst abgelegten des gleichen Weibchens. Dies ist auch bei *Hyloicus pinastri* der Fall. So maßen von einem Weibchen die Eier der 1. Eiablage 1,8 mm in der Länge, 1,6 mm in der Breite; die zuletzt abgelegten Eier des gleichen Weibchens waren nur mehr 1,43 mm lang und 1,3 mm breit.

Die Farbe frisch abgelegter Eier ist tief gelb, einfarbig. Schon einige Tage nach der Ablage werden die gamogenetisch abgelegten Eier an dem einen Eipol rotbräunlich scheckig, gesprenkelt. Dies ist das Zeichen, daß die Eier befruchtet sind und daß die Entwicklung des Embryos begonnen hat. Kurz vor dem Ausschliefen der Jungraupe wird das Ei milchig weiß und die Eischale durchsichtig, so daß man den Embryo im Ei sehen kann. Alsdann ist der ganze Nährstoff des Eies aufgezehrt, die Raupe steht vor dem Verlassen des Eies. Sie frißt zu dem Zweck auf der einen Seite des Eies ein Loch und zwängt sich durch dasselbe heraus. Vielfach fressen die jungen Raupen, sobald sie das Ei verlassen haben, noch an dem Ei weiter, so daß nur mehr die aufgeklebte Seite des Eies übrig bleibt. In der Literatur wird die Farbe der Eier von *Hyloicus pinastri* als grünlich bezeichnet. Von den vielen mir aus den Zuchtversuchen zur Verfügung gestandenen und einer Reihe im Walde gefundener Eier war kein einziges grünlich, alle hatten eine satte gelbe Färbung.

Die Eidauer ist bei *Hyloicus pinastri* eine kurze. Bei einer ziemlich gleichmäßigen Zimmertemperatur von 18—19° C krochen die jungen Räupchen schon nach 7—10 Tagen aus den Eiern. Im Freien dürfte sie bei den kühleren Temperaturen zur Nachtzeit oder, wenn dazwischen kühle, regnerische Witterung herrscht, etwa 14—16 Tage betragen.

Die weiblichen Genitalien.

Die Eiröhren sind sehr lang, die Enden der vier Endfäden eines jeden Ovars hängen leicht zusammen und sind mehrmals aufgewickelt.

Eine Endkammer findet sich nicht, hingegen reichen die Eianlagen fast bis zum Ende des Endfadens und sind unschwer zu zählen. Zuvorderst in den Eischläuchen oder Ovariolen liegen, auch bei eben erst aus der Puppe gekommenen Faltern, vollständig reife, ablegefähige Eier von tiefgelber Farbe und harter Schale. Die Zahl der reifen Eier ist größer, wenn das Weibchen mehrere Tage nach dem Auskommen aus der Puppe keine Eier abgelegt hat, weil es unbegattet war, geringer, wenn das Weibchen unmittelbar nach der Entpuppung untersucht wird. Auf diese reifen Eier folgen dann solche, die die gleiche Farbe und meist auch die gleiche Größe der reifen Eier besitzen, auch keine Nährzelle mehr haben, die aber noch eine weiche Schale aufweisen (II.). Daran schließen sich dann Eier von geringerer Größe, weicher Schale und mehr orangegelber Farbe an, bei denen aber jedenfalls keine Nährzellen mehr vorhanden sind. Auf diese Eier folgen dann deutlich in Ei- und Nährkammern geschiedene Eianlagen, von denen bei den vordersten die Eikammer sehr groß, die Nährkammer nur mehr klein, nach hinten zu dann die Nährkammern immer größer, die Eikammern hingegen immer kleiner werden. Schließlich nach dem 20. Ei ist eine Differenzierung in Ei- und Nährkammern nicht mehr festzustellen, jedoch ist eine Abschnürung der einzelnen Eianlagen deutlich vorhanden, besonders wenn man den Eischlauch etwas auseinander dehnt. Während die vorderen unreifen Eianlagen mehr rundlich sind, sind die hinteren länglich. Die Eifächer dieser Gruppe sind ebenfalls von orangegelber Farbe, die Nährfächer hingegen farblos. Die Eianlagen ohne deutliche Teilung in Ei- und Nährfächer sind farblos durchscheinend.

Bei Weibchen, die frisch aus der Puppe gekommen sind, nimmt die Größe der Eier von vorne nach hinten ganz allmählich und ohne scharfe Grenze zwischen den reifen, halbreifen und unreifen Eiern ab. Schon nach wenigen Tagen aber kann man bei Weibchen, die ohne Futter gehalten worden sind, feststellen, daß nach den reifen und halbreifen Eiern die Eigröße ganz plötzlich und ohne Übergang abnimmt. Eidmann hat dies, wie er in einer vorläufigen Mitteilung über einen demnächst erscheinenden Aufsatz „Eizahl und Eireifung einiger forstlich wichtiger Schmetterlinge“ (Zeitschrift für angewandte Entomologie, XIII. Band, Seite 549) ausführt, bei der Forleule (*Panolis piniperda* Panz.) ebenfalls beobachtet. Man hat, wie er schreibt, den Eindruck, daß die Eier nur von einem gewissen Punkte ab sich fertig entwickeln, der Rest aber auf der Entwicklungsstufe stehen bleibt, wie er beim Ausschlüpfen des Falters gegeben ist. Eidmann kann aber den Grund nicht angeben und ist der Ansicht, daß eben normalerweise sich bei der Forleule nur ein Teil der Eier entwickelt, während der Rest unentwickelt im Ovar zurückbleibt. Diese Ansicht ist nach meinen Untersuchungen und Zuchtversuchen irrig. Hätte er seine Zuchttiere

mit Futter versehen, so hätte er andere und zwar die normalen Verhältnisse in den Ovarien, wie sie auch in der Natur herrschen, angetroffen. Weil er seine Zuchttiere nicht gefüttert hat, konnten sich die unreifen Eier nicht mehr weiter entwickeln, es bildeten sich nur mehr die halbreifen Eier noch vollkommen aus, die übrigen blieben auf der Stufe, wie sie beim Ausschlüpfen gegeben waren, naturnotwendig stehen. Die bei dem Auskommen aus der Puppe vorhandenen Fettkörper waren aufgebraucht, neue Nahrung, die der Ernährung und der Entwicklung der unreifen Eier gedient hätte, stand den Faltern nicht zur Verfügung. Infolgedessen ist auch die von der Forleule angegebene Zahl der ablegefähigen Eier, die er auf ein Fünftel der in den Ovarien zählbaren Eianlagen von 580 Stück durchschnittlich, also auf 115 schätzt, unrichtig. Bei derartigen Versuchen und Untersuchungen ist eben zu berücksichtigen, ob die zu behandelnde Art während ihrer Legezeit Nahrung zu sich nimmt oder nicht. Dies ist unschwer festzustellen, wenn man den Saugrüssel untersucht. Die Forleule besitzt einen gut entwickelten Saugrüssel und entnimmt zur Flugzeit ihre Nahrung allen möglichen Blüten, vor allem den Weidenkätzchen, die um diese Zeit die Hauptnahrung für die Forleule liefern, weil sonst noch wenige Blüten vorhanden sind. Bei Arten, die während ihrer Lebenszeit keine Nahrung zu sich nehmen, hiezu wegen reduzierter Mundteile auch gar nicht befähigt sind, liegen die physiologischen Verhältnisse in dieser Hinsicht anders. Bei ihnen sind beim Auskommen aus der Puppe die Ovarien in dichte Fettmassen eingehüllt, die einmal der Ernährung des Falters und dann der Ausbildung der unreifen Eier dienen. Solche Arten z. B. Nonne, Kiefernspinner und andere, bringen beim Ausschlüpfen aus der Puppe ebenfalls, wie die Kieferneule, eine Anzahl vollkommen reifer Eier mit, während der Rest sich dann erst allmählich entwickelt. Die genannten Arten bringen aber ihre sämtlichen Eianlagen zur vollen Entwicklung und Ablage, so daß man in der Regel nach dem Tode dieser Tiere in den Ovarien gar keine oder nur mehr vereinzelte Eier findet. Hingegen sind die großen Fettmassen, die die Ovarien zuerst vollständig einhüllten, restlos aufgebraucht und verschwunden.

Die Kittdrüsen sind paarig, durchscheinend hell, mäßig dick, kurz, besitzen aber sehr lange, glatte, nicht verzweigte Drüsenschläuche (*Glandulae sebaceae*). An der Basis vereinigen sich die beiden Kittdrüsen zu einem gemeinsamen, kurzen, in den unpaaren Ovidukt hinter der Samen- und Begattungstasche einmündenden Ausführungsgang.

Die Begattungstasche (*Bursa copulatrix*) ist sehr groß, lang, am Ende sackartig erweitert, am Eingang halsartig verengt und an der Ausmündung nach außen stark chitinisiert. Ungefähr in halber Länge der Bursa geht der dünne Überleitungsgang zum unpaaren Ovidukt ab, der einige Millimeter lang ist. Gegenüber der Ausmündung dieses

Ganges befindet sich an der Innenwand der Bursa eine stark chitinöse Stelle von länglich schmaler Form und oben und unten spitzen Enden (*Lamina dentata*).

Die Samentasche (*Receptaculum seminis*) ist milchig trüb, sie geht gegenüber der Einmündung der Bursa aus dem Ovidukt, ist an der Basis leicht sackartig erweitert und endigt in einem wenig langen, an der Spitze kurz gegabelten Endfaden (*Glandula receptaculi*). Bei frisch begatteten Weibchen ist die Samentasche stark verdickt.

Die Genitalien sind bei frisch aus der Puppe gekommenen Weibchen gänzlich eingehüllt von Tracheen und starken Fettkörpermassen von blaßgelber Farbe. Wenn die Eier abgelegt sind, sind die Fettkörper vollständig verschwunden, hingegen treten die Tracheen stark in Erscheinung.

Die *Corpora lutea* sind gelb und liegen in den Eiröhren hinter den vollständig reifen Eiern und vor den noch nicht ganz ausgereiften, noch weichschaligen Eiern. (Fortsetzung folgt.)

Absterben von Ulmenästen.

Mitteilung von Prof. von Tubeuf.

Mit 6 Abbildungen.

Im abgelaufenen Sommermonat Mai 1934 war die Ulmenblüte hier ganz außerordentlich reich. Alle Seitenknospen waren als Blütenknospen angelegt und entwickelten gleichzeitig eine Fülle von Blüten, aus denen in kürzester Zeit die Fruchtknoten sich zu großen tellerförmigen Früchten entwickeln. Alsbald tritt auch deren Reife und Abfall ein. Der Habsburgerplatz, den ich in diesem Frühjahr bei dem anhaltend sonnigen Wetter von Mitte April bis Mitte Juni täglich zu meiner Erholung besuchte, ist von einer großen Zahl jüngerer Ulmenbäume im Geviert umgeben. Diese wurden vor mehreren Jahren stark zurückgeschnitten und haben jetzt eine sehr üppige, gleichmäßige Beastung und Belaubung. Die Fruchtstände verschwanden bald im Laube, als ihr Abfall begann, etwa anfangs Juni. Da trat bei voller Sonne windiges Wetter ein und nach jedem Windstoß befanden wir uns in den Wolken von Früchten der *Ulmus campestris*, die wie die Flocken des Schnees bei heftigem Gestöber in der Luft daher zogen und uns „Bankbesitzer" umwirbelten. Dieses Phänomen dauerte 3 Tage lang, dann lagen an den Wegrändern und überall, wo das Treiben der Früchte aufgehalten wurde, Haufen und Wullste von Ulmenfrüchten in riesigen Massen. Als der Abfall beendet war, sah man wenig unbelaubte Äste. Die Endknospen der fruchtenden Zweige hatten Blätter entwickelt. Anders war es bei den von den Ulmen im Prinz Leopoldpark über das

Trottoir der Friedrichstraße weit herüberragenden Ästen. Alle vorjährigen Ästchen trugen nur 1—2 Laubknospen an ihren Enden, alle anderen Knospen waren Blütenknospen, aus denen sich die Fruchtbüschel entwickelten. Solche blühenden vorjährigen Ästchen waren entweder endständig und somit Verlängerungen der 2jährigen Äste oder sie saßen den 2jährigen Ästen seitlich und 2zeilig auf. Fast nur diese vorjährigen Ästchen trugen Blüten, doch findet man auch vorjährige Äste, die sich aus schlafenden Knospen an 3- und 4jährigen Sprossen entwickelten und blühten.



Abb. 1. Noımaler Bergulmenast mit neuen beblätterten Endsprossen. An den kleinen leeren Seitensprossen saßen Fruchtbüschel.

Bei einer großen Zahl der blühenden 1jährigen End- und Seitensprossen konnten die an der Zweigspitze sitzenden End- oder Seitenknospen, welche allein Laubknospen waren, sich nicht entwickeln und starben ab. Laublos blieben Äste bis zu 1 m Länge. Abgestorben waren am 20. Juni nicht nur die genannten wenigen Laubknospen, sondern auch die 1- und 2jährigen laublosen Astglieder; sie werden nun wohl noch in der ganzen laublosen Länge von 1 m absterben. Alle Ästchen, deren Endknospe zu einem Laubsproß sich entfaltet hat (meist mit 4—5 Blättern), bleiben dagegen lebend und erhalten ihren

Muttersproß, wenn er auch sonst keine Blätter trägt. Auf denselben, zu einem Astspitzensterben führenden Vorgang habe ich schon einmal nämlich im August/September-Heft 1920, S. 228 meiner Naturwissenschaftlichen Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft hingewiesen.



Abb. 2. An 5 Ästchen sind Endknospen zu Laubsprossen ausgewachsen. An den anderen Ästchen sind die am Ende des vorjährigen Sprosses gebildeten 1—2 Laubsproßknospen abgestorben. Alle unterhalb derselben sitzenden Knospen trugen nur Blüten- bezw. Früchtebüschel.

Ich reproduziere diesen früheren Artikel. Er scheint in jener übelen Zeit nicht viel gelesen worden zu sein. Jedenfalls finde ich ihn mehrfach bei Arbeiten über die sogenannte Ulmenkrankheit durch

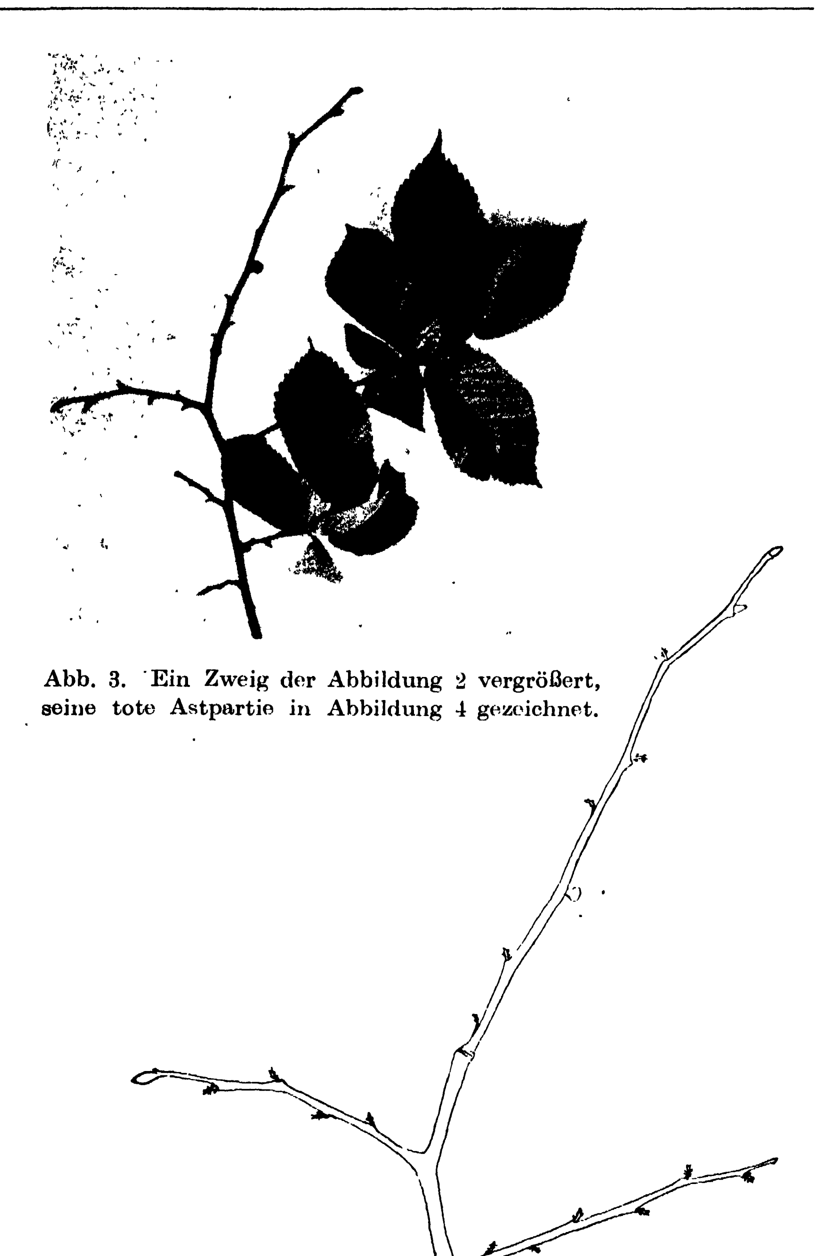


Abb. 3. Ein Zweig der Abbildung 2 vergrößert, seine tote Astpartie in Abbildung 4 gezeichnet.

Abb. 4.

Zeichnung von 3 blattlosen Astpartien von Abbildung 3. Der aufwärts gerichtete Ast trägt am Ende 2 tote Laubsproßknospen; in der Mitte rechts neue tote Blütenknospen; alle anderen Knospen trugen Fruchtbüschel, deren entleerte Tragachse noch vorhanden ist mit den Blütenstielchen. Der nach rechts gerichtete Ast hat einen belaubten Sproß entwickelt und blieb lebend; dieser Sproß (vergl. Abb. 3) ist abgeschnitten. Der untere Teil mit den Stielen der Fruchtbüschel ist allein gezeichnet.

den *Graphium*-Pilz nur als Literaturangabe verwendet, ohne daß sein Inhalt beachtet, bestätigt oder bezweifelt worden wäre. Die Aufnahme des Titels allein in die Literaturliste von Artikeln über die „Ulmenkrankheit“ macht den Eindruck, als hätte mir seinerzeit auch diese „Ulmenkrankheit“ hier schon vorgelegen, ohne von mir richtig gedeutet worden zu sein; damals hat aber die „Ulmenkrankheit“ in München noch gar nicht existiert. Der von mir damals abgebildete Baum wurde von den Gärtnern entfernt, es blieb eine Lücke in der Doppelreihe von Bäumen, die den Westfriedhof hier umgeben. Es ist aber bis heute kein zweiter Baum entfernt worden. Wäre die „Ulmenkrankheit“ damals hier gewesen, so wäre er vermutlich nicht das einzige Opfer geworden.

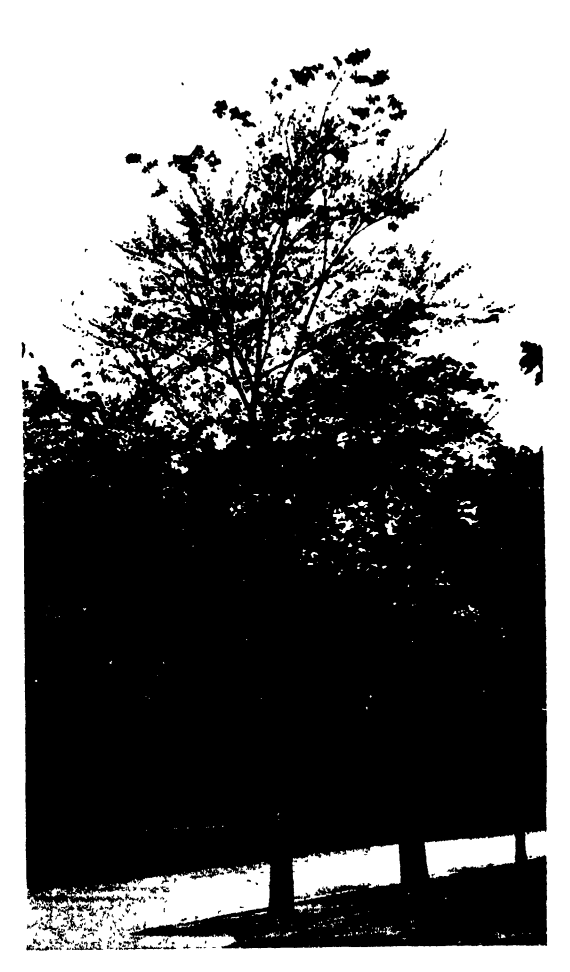


Abb. 5. Ulme als Straßenbaum, photogr. im Sommer 1918. Die Krone ist äußerst blattarm geworden. Nur wenige Zweige haben aus 1—2 am Ende stehende Knospen belaubte Zweige entwickelt. Die Zweige ohne Blätter zeigen — undeutlich — geflügelte Früchte oder deren Reste.

Heute und schon einige Jahre ist die „Ulmenkrankheit“, die früher besonders in Erlangen und Nürnberg Schaden anrichtete, auch hier vorhanden. Ich betone das, weil ein Zeitungsartikel in den Münchener Neuesten Nachrichten vom Jahre 1933 auf die „Ulmenseuche“ hinwies und feststellte, daß sie in München noch nicht vorhanden sei. Er frug dabei „vielleicht verträgt der Erreger das Münchner Klima nicht?“ — Hätte er sich bei den zuständigen Stellen erkundigt, so wäre er anders orientiert worden, denn die Seuche hatte ihren Einzug nach München längst gehalten. Mein erstmaliger Artikel von 1920, S. 228—230 lautete: Absterben der Ulmenäste im Sommer 1920:

„Es ist vielfach aufgefallen, daß im Juni dieses Jahres oft ein großer Teil der Ulmenkronen oder doch ganze Äste oder wenigstens sehr zahlreiche Seitenzweige größerer Äste ganz abgestorben sind oder daß große Äste oft nur durch einen Blattbüschel an der Spitze ihr Leben retteten. Wo sich kein Laub entwickelte, starben die Äste ab. — Da wir mehrfach nach der Ursache dieser Erscheinung befragt wurden, möchte ich die Auskunft einem größeren Leserkreise zugänglich machen.

Von vornherein soll festgestellt werden, daß auch im Sommer 1918 das Astabsterben der Ulmen in gleich starkem Grade zu beobachten war. Der Grund der Erscheinung liegt in dem Auftreten eines überreichen Blütenjahres. Bekanntlich blühen die Ulmen alle paar Jahre und bedürfen nur 1—2 Ruhejahre, um die nötigen Reservestoffe für eine größere Blütenbildung aufzuspeichern. Wie bei anderen Holzarten ist aber auch bei den Ulmen die Blütenmenge nicht in jedem Jahre gleich stark. Die Menge der Blüten hängt wesentlich ab von den Verhältnissen des der Blüte vorhergehenden Jahres, in welchem die Blütenknospen angelegt werden. Die Blütenknospen stehen auf kurzen Trieben und bilden ausschließlich Blüten und keine Blätter. Die Entwicklung von der Blüte zur Frucht ist eine sehr kurze, so daß wenige Wochen nach der Blüte bereits die Samenreife und hiermit der Fruchtabfall eintritt. Zeitlich folgt der Blüte der Laubausbruch nach und zwar an den neu sich bildenden Langsprossen. Werden nun fast ausschließlich Blütenknospen und an manchen Sprossen gar keine, an anderen nur wenige Blätterknospen gebildet, so stehen nach dem Fruchtabfall die Zweige kahl und laublos da. Solange die breit geflügelten Früchte noch nicht reif und vergilbt waren, konnten sie bis zu einem gewissen Grade die Laubblätter ersetzen, da ihre Flügel grüne, assimilierende, atmende und verdunstende Blattflächen darstellen; sie können also auch der Wassersaugung dienen; andererseits dürften sie auf die Entwicklung der am Ende der Sprosse sich befindlichen Blattknospen hemmend wirken, indem sie ihnen Wasser und Nährsalze abfangen und auch die mobilisierten Reservestoffe zu ihrem schnellen Aufbau brauchen. So kommt es, daß sie an vielen Sprossen allein zur Entwicklung kommen und nach ihrem Abfall die Zweige blattlos bleiben. Zweige bleiben ja immer nur soweit lebend, als sie belaubt sind; ist die Spitze eines Sprosses nicht belaubt, so stirbt der Sproß stets von oben herab ab bis zum ersten Blatte; sind die Blätter zweizeilig angeordnet, so verläuft die Grenze zwischen dem absterbenden und dem lebend bleibenden Sproßteile von der Basis der ersten lebenden Blattknospe schräg herab zur nächsten Blattknospe auf der gegenüber liegenden Sproßseite.

Belaubt sich aber die Blattspitze, so bleibt der Sproß am Leben und es können sich eventuell vorhandene Reservelaubknospen auch

noch entwickeln. An vielen Ästen, die nach der Blüte kahl standen, haben sich aus den am Ende der vorjährigen Langtriebe sitzenden Knospen Laubtriebe entwickelt und die Äste am Leben erhalten, wann auch die vorjährigen Kurztriebe unbelaubt blieben und abstarben. Dies zeigt auch die Gipfelregion unseres Bildes, was im Jahre 1918 hier aufgenommen wurde und für die Alleen und Gärten der Stadt typisch war. —

Die abfallenden Ulmenfrüchte keimen zum großen Teile sofort nach dem Abfall, so daß Ende Juli schon Keimlinge vorhanden sind; andere kommen nicht gleich zur Keimung, sie überwintern am Boden und keimen im nächsten Frühling.

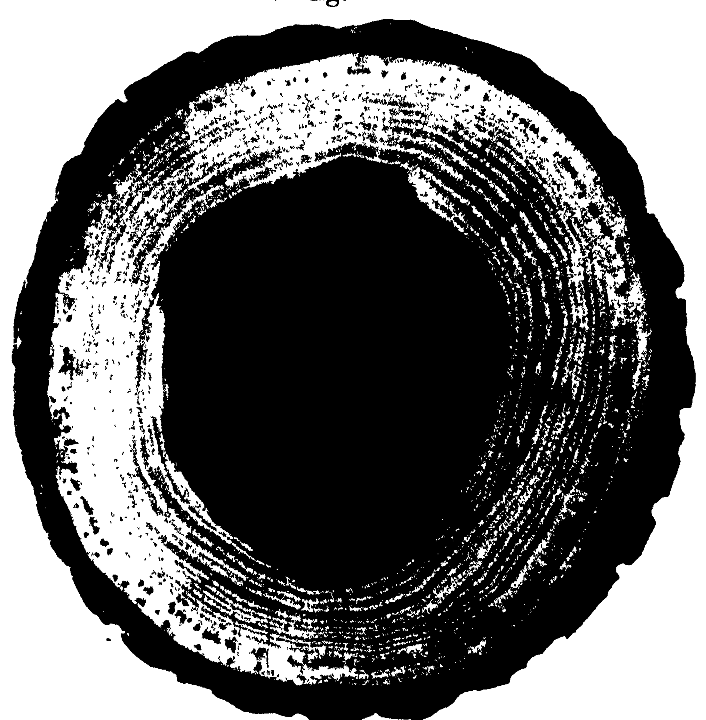


Abb. 6. Querscheibe einer Bergulme mit den Merkmalen der perniciösen Ulmenkrankheit, welche durch *Graphium ulmi* verursacht wird. Die Gefäße des Frühholzes im vorigen Jahrring sind ringsum mit einer, wie bei der Kernbildung, dunkel verfärbten Masse verstopft. Im diesjährigen Frühholze sind wenige derartige Flecke entstanden. Im Feuchtraum pflegt der Pilz aus den kranken Stellen herauszuwachsen und Konidien zu bilden. Mikroskopisch ist er in den kranken Organen schwer oder gar nicht zu sehen.

Man hat also in der Natur von derselben Ernte Keimlinge von verschiedenem Alter, solche vom Sommer des Blütejahres und solche vom Frühling des Nachblütejahres. Da sie massenhaft zur Verfügung stehen, ist es zweckmäßig, sie auszustechen und zur Verschulung zu verwenden."

Die 2 Krankheiten können nicht miteinander verwechselt werden. Die Zweigspitzendürre infolge einer übermäßigen Masse von Blütenknospen betrifft nur die jüngsten Zweige, welche bis zu den ersten Blättern herab abtrocknen und ist eine Mangelerscheinung. Die sogenannte perniziöse Ulmenkrankheit betrifft nicht gerade die jüngsten Sprosse, sondern auch starke Äste und ist charakterisiert durch dunkelbraunverfärbte, ringförmig angeordnete Organe des Holzjahresringes, und zwar zunächst (wie in Abb. 6) des vorjährigen Frühholzes und einige auch des letztjährigen. Sie tritt epidemisch auf, breitet sich im selben Baume aus, bis sie ihn tötet. In Anlagen, Gärten, Parks ist sie zuerst und am meisten beobachtet. Am gesunden, feuchten, natürlichen Standorte des geschlossenen Waldes hat man sie bisher nicht beobachtet. Sie dürfte, wie andere Holzkrankheiten durch Eintritt von Trockenheit im Holzkörper zum Befall befähigt, durch normalen Wasserreichtum aber abgehalten werden.

Berichtigung.

In der Arbeit von Tr. Savulescu: „Die Beeinflussung der spezifischen Widerstandsfähigkeit und Empfindlichkeit des Weizens gegen Rost durch die Wirkung der äußeren Faktoren" ist leider ein kleiner Druckfehler enthalten:

Auf Seite 306 von Band 44, Heft 6, Zeile 6 von unten, muß es nicht heißen: „. . . ., Weizen nicht von Braunrost befallen wird", sondern „. . . ., Weizen mehr von Braunrost befallen wird".

Berichte.

Übersicht der Referaten-Einteilung s. Jahrgang 1932 Heft 1, Seite 28.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

7. Studium der Pathologie (Methoden, Apparate, Lehr- und Handbücher, Sammlungen).

Die Kleinschmetterlinge Deutschlands. (Bd. 5 des Werkes „Die Schmetterlinge Deutschlands"). Von Geh. Reg.-Rat Dr. Eckstein, Prof. em. der Zoologie an der Forstl. Hochschule Eberswalde. Mit 32 Farbendrucktafeln. Verlag K. G. Lutz. Stuttgart 1933. Preis i. L. geb. ℳ 10.—.

Mit Staunen sieht man, wozu Prof. Eckstein sein otium cum dignitate benützt hat. Die Kleinschmetterlinge, und es gibt in Deutschland rund 1950, sind ein schwieriges Kapitel schon wegen der winzigen Gestalten der Schmetterlingchen wie der Räupchen und Puppen, der oft minutiösen Unterschiede der Arten und der verborgenen Lebensweise. Es geht hier aber wie bei den kleinsten, noch zu den Pflanzen gezählten Lebewesen, den Bakterien, sie vermehren sich enorm und treten oft in großen Massen auf. Das vergrößert ihre Bedeutung, wenn ihr Dasein auf Kosten menschlicher Güter erfolgt, wenn sie dem Menschen Schädlinge sind. Das sind sie aber in weitestem Maße, Schädlinge an unseren Kleidern, Nahrungsmitteln, Vorräten aller Art und als

Schädlinge unserer Kulturpflanzen (Getreidearten, Gräser, Futterkräuter, Gemüse- und Fruchtpflanzen, Wurzel- und Knollengewächse, Handelspflanzen, Beeren- und Obstgewächse und Weinstock, Zierpflanzen und Waldbäume). 1842 Arten von Kleinschmetterlingen sind in dem Buche beschrieben, sehr viele sind als Falter farbig und in natürlicher Größe auf prächtigen Tafeln dargestellt, von zahlreichen sind die Objekte ihres Raupenfraßes, ihrer Gespinste, ihrer Gänge und Wohnräume etc. abgebildet.

In eingehender Weise ist die Schädlingsrolle der einzelnen Gruppen und Arten gewürdigt. Aber auch das Sammeln, Züchten, Bestimmen, Präparieren und Konservieren wird gelehrt.

Auch der Leser und Nutznießer dieses durch seine Tafeln besonders kostbaren Werkes fühlt gegen den Deutschen Lehrerverein, der das Erscheinen und die Ausstattung des Buches ermöglichte, warme Dankbarkeit —.

Ich müßte als einseitig eingestellter oder als oberflächlicher Rezensent erscheinen, wenn ich nicht auch einen Mangel entdeckt hätte, oder besser gesagt, wenn ich das Buch so ungenau angesehen hätte, daß mir ein peinlicher Mangel entgangen wäre.

Er trifft nicht die Materie des Buches selbst, aber seine Benützbarkeit durch das Register, ein Mangel, der mich schon oft in anderen Werken gestört hat.

Da steht z. B. „Steinmispel s. Cotoneaster". Der Leser muß, um die Seitenzahl zu finden, zwei Namen aufschlagen! Hat er das verdient? — nein. Was ist durch diese Verweisung gewonnen? Nichts. Warum steht nicht bei dem deutschen wie bei dem lateinischen Namen die Seitenzahl oder die Nummernzahl? —!

Und dann erst, warum stehen unter z. B. „Betula" nicht die einzelnen Schädlinge mit Nummernzahl angeführt, warum nicht die einzelnen Betula-Arten, an denen sie vorkommen?, warum nicht Hinweis auf die Abbildungen? Dem Leser soll das Nachschlagen erleichtert, das Lernen bequem gemacht werden!

Statt dessen steht der Leser, der Betula aufgeschlagen hat, vor 48 leeren Nummernzahlen; ja er steht vor einem Geduldspiel, bis er beim Aufschlagen der Reihe nach endlich an den richtigen Gegenstand kommt. Bei Quercus stehen gar 126 leere Seitenzahlen! Ähnlich ist es bei Salix etc. Diese Zahlen bedeuten die Übersichten der Arten nach den Futterpflanzen der Raupen! —.

Das zweite Register führt Art- und Gattungs- und Familiennamen der Kleinschmetterlinge in der üblichen Weise an und verweist auf die Artnummern. Tubeuf.

G. P. Clinton. Plant Pest Handbook for Connecticut. II. Diseases and Injuries. Connecticut, Agricultural Experiment Station New Haven. Bull. 358, 1934.

Das Bulletin 358 ging mir als Sonderabdruck in besonderem Umschlage zu und ist vermutlich durch die im Titel genannte Station (Direktor W. L. Slate) zu beziehen; ein Preis ist jedoch nicht genannt.

Dem heute vorliegenden Teil II, welcher sich mit Pilzkrankheiten und anderen Erkrankungen mit Ausschluß der Insekten beschäftigt, ist ein schon früher erschienener Teil I, der nur Insektenkrankheiten enthielt, vorangegangen.

Beide zusammen sind als Handbuch für Insekten- und Pilzkrankheiten nebst Erkrankungen durch andere Einflüsse zu bezeichnen und zwar für Connecticut. Auch die Vorbeugung und Bekämpfung, die Feststellung im-

muner und disponierter Rassen usw. sind behandelt. Zur Erkennung der Krankheitserscheinungen sind kleine Abbildungen nach Tuschzeichnungen in den beschreibenden Text eingestreut.

Die Anordnung folgt den amerikanischen Wirtpflanzennamen nach in alphabetischer Reihenfolge. Die zugefügten botanischen (lateinischen) Namen sind ohne Autorenzusatz gebraucht. Das Buch, für den Lokalbedarf berechnet, ist für die Pflanzenpathologen nicht nur in Amerika, sondern auch in Europa und in den übrigen Erdteilen mit gemäßigt klimatischen Gebieten bedeutungsvoll, weil immer mehr Schädlinge über die Grenzen ihrer Heimat weit hinaus in andere Länder und Erdteile verschleppt werden und die Pflanzenpathologie eine immer mehr internationale Bedeutung bekommt. Tubeuf.

Tätigkeitsbericht der Biolog. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft, Zweigstelle Stade (Hann.). Erstattet durch den Leiter, OberR.R. Prof. Dr. K. Braun. (Sep. aus „Altländer Ztg.“, Jork 1934.)

Der Bericht gibt einen Einblick in die volksbelehrende Tätigkeit durch den Anstaltleiter mit Vorträgen, Bereisung und persönlicher Aufklärung und Fühlungnahme mit der Praxis, Ausstellungen und Sitzungen, ferner einen Überblick über die wissenschaftliche Forschertätigkeit, besonders auch auf dem Gebiete der Schädlingsbekämpfung und endet mit einer langen Liste der im Jahrg. 33/34 erfolgten Veröffentlichungen. Tubeuf.

Schädlinge und Krankheiten an Gemüse und Beerenobst. Von Reg.-Rat Dr. Flachs. Mit 63 Abb. Verlag Obst- und Gartenbaubedarf-Bayern. Nürnberg-W, Sandstr. 8.

Dr. Flachs verbindet mit dem Büchlein den Zweck, den Kleingartenbau mit den fast jährlich wiederkehrenden Schäden und mit deren Vorbeugung oder Behebung bekannt zu machen. Kurzer, beschreibender Text mit zahlreichen Abbildungen, Bestimmungstabellen sollen die Diagnose der Krankheit erleichtern, Übersicht über Bekämpfungsmittel und Methoden der Anwendung die ersehnte Bekämpfung des Schadens ermöglichen. Es sind deshalb auch nur Vulgärnamen der Schäden und Schädlinge ohne Beifügung der systematischen Namen angewendet. Möchte das Büchlein den angestrebten Zweck erreichen und auch den Kleinsten im Gartenbau Nutzen und Erfolg bringen. Tubeuf.

„Der Pflanzenarzt im Schreber- und Hausgarten“. Von Dr. Fischer — Dr. Watzl — Dr. Beran. Tagblatt-Bibliothek, Steyrermühl-Verlag, Leipzig-Wien-Berlin. TB.-Nr. 1036/1041. S. 3, 12. RM. 1.80 -- Kc. 15.—.

Die 3 Verfasser, welche der österr. Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien angehören, haben sich die Aufgabe gestellt, eine kleine Anleitung für die Laien und Liebhaber der Blumen- und Gemüsekultur in Schreber- und Hausgärten in gemeinverständlicher Sprache zu schreiben; damit soll das Erkennen der wichtigsten Schädlinge und ihre Bekämpfung ermöglicht werden. Zugleich teilen sie das Notwendigste mit über Ernährung, Pflege usw. der Pflanzen, um normale Kulturen zu erzielen und eine Disposition zum Erkranken zu vermeiden. Abbildungen und Bestimmungstabellen sowie Übersichten über Düngungs- und über Schädlingsbekämpfungsmittel sind beigefügt. D. Red.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Buchdruckerei, Ludwigsburg.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

44. Jahrgang. **September 1934** Heft 9.

Originalabhandlungen.

Epiblema-(Wicklerräupchen)-Schaden an Fichtenknospen.

Mitteilung von Professor von Tubeuf.

Mit 9 Abbildungen.

Anfangs Mai 1934 erhielt ich frisch abgeschnittene Fichtensprosse, deren vorjährige Knospen im Winterzustande verharrten. Dieselben entstammten Jungwüchsen und Stangenhölzern eines schlesischen Gutes. Sämtliche Knospen waren tot und zeigten an ihrer Basis ein kreisrundes, ziemlich großes Loch. Mir war die Erscheinung unbekannt und nach der im folgenden zu besprechenden Literatur ist sie auch etwas Ungewöhnliches und nirgends abgebildet. Ich dachte aber an die Möglichkeit, daß Kleinschmetterlingsraupen in den jetzt leeren Knospen gewesen sein könnten und daß vielleicht Meisen auf ihrer Suche die Löcher so schön gerundet hätten.

Auffallend war mir aber die Mitteilung, daß nur die aufrechten Leittriebe befallen seien. Daß Insekten solche Auswahl treiben würden, schien mir nicht wahrscheinlich zu sein.

Schäden durch Kreuzschnäbel, von denen später die Rede sein soll, waren mir nicht aus eigener Anschauung bekannt und sind auch in der Literatur nur sehr ungenau und nebensächlich behandelt.

In dieser Situation schickte ich Material mit Anfrage nach dem Schädling an einen süddeutschen und an einen norddeutschen Forstzoologen und ließ zugleich ein typisches Bild anfertigen (s. Abb. 9). Die Ansichten gingen auseinander, weshalb ich auch die einschlägige Literatur genauer kontrollierte.

Ich erledige daher zunächst die Kreuzschnabelfrage, da sie nicht bestätigt werden konnte; es sei aber den Forstzoologen, den Ornithologen und den Forstleuten empfohlen, genauere Beobachtungen

der Kreuzschnäbel und ihrer Schadrolle anzustellen; ja ich halte es für nützlich, solche Fragen mit frisch eingefangenen Vögeln in geeigneten großen Käfigen experimentell zu klären, wie ich es in ausgedehnten Versuchen mit zahlreichen Vögeln, denen Mistelbeeren zur Nahrung geboten wurden, getan habe. [1])

In Sorauers Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 3. Bd., Die tierischen Feinde, bearbeitet von Dr. L. Reh 1913 steht über die Kreuzschnäbel (*Loxia*) nur, daß sie vorwiegend Nadelholzsamen, -knospen und -blüten verzehren. — Sonst nichts — ! — Es sind nicht einmal unsere 2 einheimischen Arten unterschieden. Die höheren Tiere sind eben damals noch alle gegenüber den Insekten nur äußerst stiefmütterlich behandelt.



Abb. 1. Kreuzschnabelarbeit an Fichtenzapfen.
a Der Fichtenkreuzschnabel hat an einem ausgewachsenen Fichtenzapfen (links), hauptsächlich im mittleren Teile, in dem die größten Samen sitzen, die meisten Schuppen gespalten, an jungen Zapfen (rechts) nur im basalen Teile. b Der Kiefernkreuzschnabel hat an der Basis des hängenden Zapfens die Schuppen ganz von der Spindel losgerissen.
(Nach Altum, Waldbeschädigungen 1889, S. 237.)

Reh — wohl ohne eigene Erfahrung — berichtet später[2]) nach der Literatur (Altum 1880 Forstzoologie, Liebe 1888, Leege 1897, Tschusi 1909, alle in Ornithol. Monatsber., ferner Heinze in Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen 1910, Ritchi Scott. Journ. Agr., Bd. 10, S. 1927, sowie Eckstein) nur kurz; er erwähnt, daß sie bei Zapfen- und Früchtemangel in großem Umfange Knospen (bes. Blütenknospen) der Nadel-,

[1]) Tubeuf, Monographie der Mistel, mit 832 Seiten, 181 Textbildern, 35 Tafeln und 5 lithogr. Karten. Verlag R. Oldenbourg, München 1923.

[2]) Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 5. Bd. Tierische Schädlinge.

seltener der Laubbäume abbeißen. „Sie sollen auch „Absprünge“ an Fichten verursachen, deren Kennzeichen scheinbar unverletzte, in Wirklichkeit aber durch feinen Längsschnitt geöffnete und entleerte Knospen sind“. —

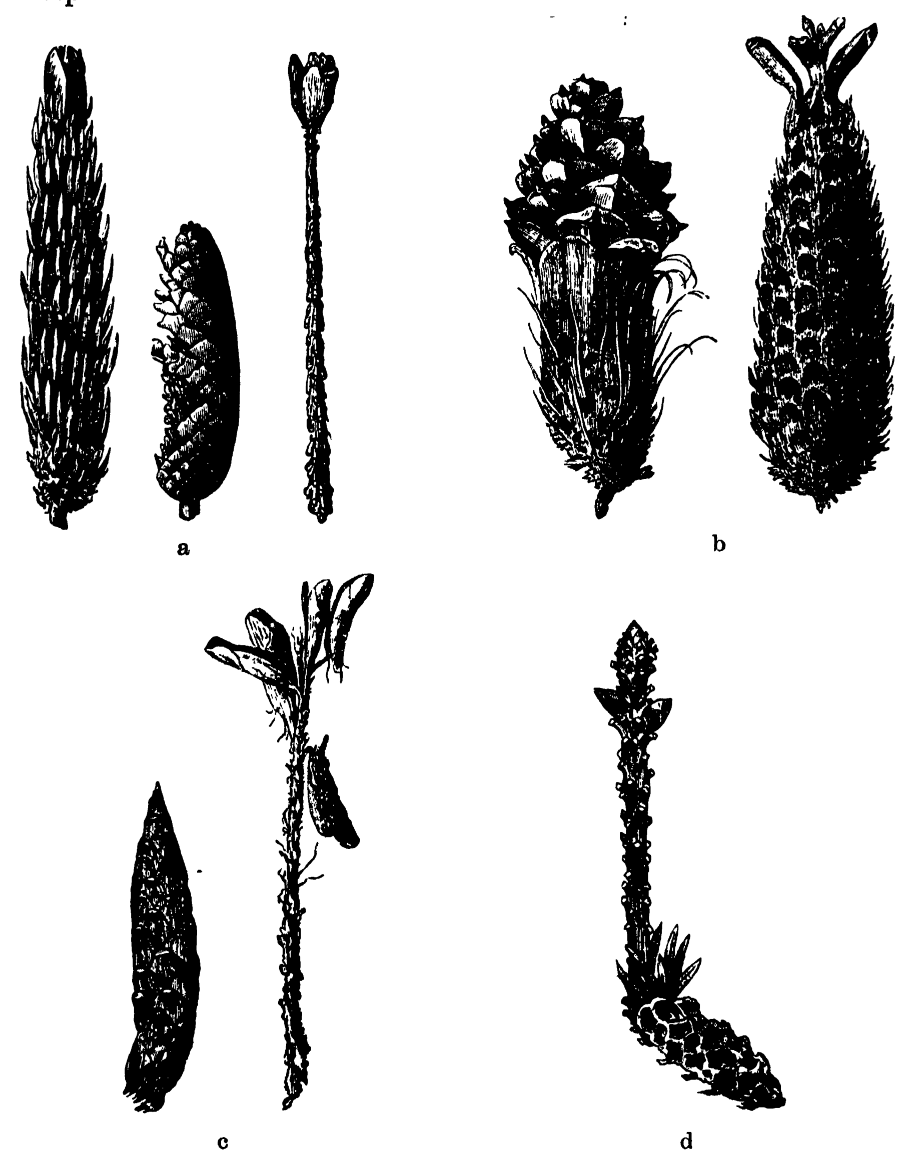


Abb. 2. Eichhornfraß a. an Fichtenzapfen. b. an Meerstrandskiefern. c. an Weymouthskiefern. d. vom Eichhorn aufgebissene Gallen der *Chermes viridis*. (a Altum, Waldbesch. Fig. 63, b Fig. 60, c Fig. 59, d Heß, Forstschutz, S. 151.)

Im Handbuch der Forstwirtschaft, 1. Bd. 1926, Abschnitt Forstzoologie ist bei den Vögeln unter den Finken nur der Name des

Fichtenkreuzschnabels (*Loxia curvirostrata* L.) genannt, aber keinerlei Angabe über seine Rolle im Haushalte der Natur gemacht.

Schlägt man reinforstliche Spezialwerke, z. B. über Forstschutz auf, wie Richard Heß, 3. Aufl., 1898, Bd. I, S. 185, so findet man

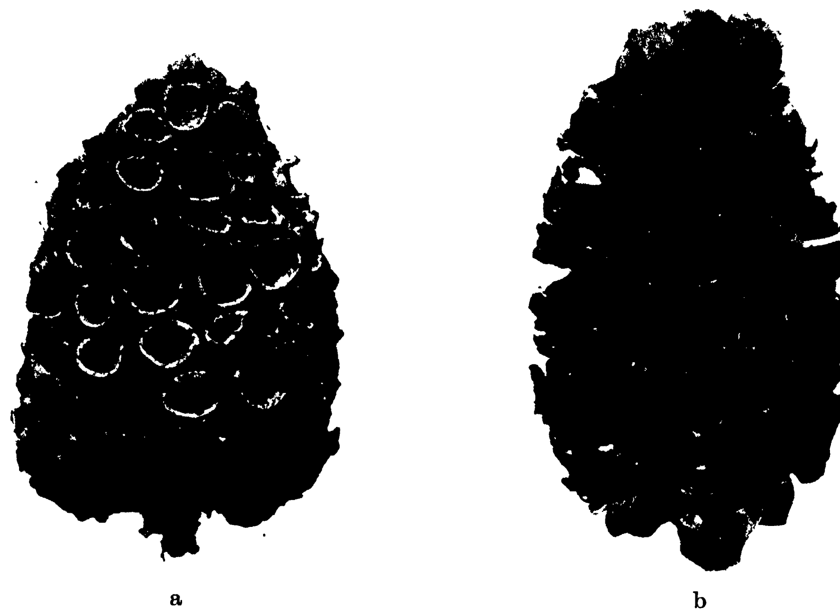


Abb. 3. a Eichhorn — Öffnen der Zirbelkiefernzapfen und Aufbeißen der sog. Zirbelnüsse (Samen). b Aufspalten und Ausrauben der Samen durch den Tannenhäher. Aus Tubeuf „Bozen“, Fig. 52a und b, S. 53.

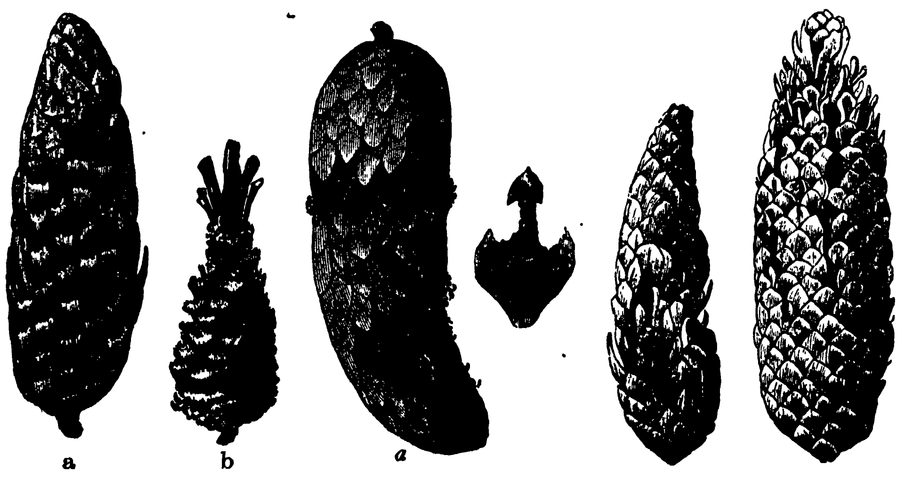


Abb. 4. Mäusefraß a an Fichtenzapfen. b an Waldkiefern (*Pinus silv*). (Altum, Waldbeschädig., a Fig. 64, b Fig. 35.)

Abb. 5. Fichten-Zapfen-Zünsler-Schaden. (Altum, Waldbeschädigungen, Fig. 68)

Abb. 6. Fichtenzapfen vom Buntspecht bearbeitet. (Altum, Waldbeschädigungen, Fig. 67.)

eingehendere Angaben über den Schaden sowohl des Fichten- wie des Kiefernkreuzschnabels an Baumsämereien und an Beeren, zumal an Fichten-, Kiefern-, Lärchen-, Hainbuchen-, Ahornsamen usw. Es wird auch das Abbeißen der Zapfen, Spalten der Schuppen und Herausholen der Samen geschildert. Bei Nahrungsmangel nähmen sie auch Els- und Vogelbeeren und gelegentlich Disteln usw., ja sie sollten angeblich auch die Cotyledonen der Buchen abbeißen. Heß gibt auch — zweifelnd — an, daß sie (wenigstens der Fichtenkreuzschnabel) junge Fichtensprosse und von Kiefern auch die obersten Gipfelknospen abbeißen sollten; beides nur im Winter bei Nahrungsmangel. —.



Abb. 7. Spechtschmiede (rechts oben) mit Haufen entleerter Bergkiefernzapfen (nach Tubeuf, Vegetationsbilder in Naturw. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft 1913, S. 223, Fig. 40).

Das Bestreben der Kreuzschnäbel geht also hauptsächlich dahin, ölreiche Samen als Nahrungsmittel zu gewinnen und diese Tätigkeit ist auch in der Literatur eingehend behandelt.

Die nach der Beraubung der Samen zurückgebliebenen Zapfen tragen die für den Täter charakteristischen Merkmale. Man kann also aus dem Zustande der Zapfenreste auf den Täter einen sicheren Schluß ziehen:

Der Kreuzschnabel schlitzt an den hängenden Fichtenzapfen zur Reifezeit (Winter) die Samenschuppen, von der Spitze anfangend, auf, um zu den Samen zu gelangen. (Der seltener die Fichten angehende, stärkere Kiefernkreuzschnabel macht es ebenso oder er zerreißt und

zerfetzt die Fichtenzapfen nur an ihrer Basis, so daß die Schuppen mit einem Streifen der Zapfenachse losgerissen werden,) S. Abb. 1 a u. b.

Die so bearbeiteten und der Samen ganz oder zum Teil beraubten Zapfen findet man vielfach unter den Bäumen am Boden liegen neben Zapfen, deren Schuppen ganz oder zum Teil das Eichhörnchen abgebissen hat, indem es erst die Zapfen abbeißt, dann diese, in den Pfoten haltend, bearbeitet und nach völligem Abbeißen der Samenschuppen die Samen selbst mit den Zähnen herausholt und frißt. S. Abb. 2 u. 3.

In seinem 1889 erschienenen Buche „Waldbeschädigungen durch Tiere und Gegenmittel" hat Altum vergleichend typische Bilder der von den Kreuzschnäbeln, Mäusen (am Boden), Hehern, Spechten, Eichhörnchen geöffneten und entleerten Nadelholzzapfen seinen Schilderungen beigegeben. Vergl. Abb. 2, 3, 4, 5, 6 u. 7.

Der Specht dagegen beißt die Zapfen der Nadelhölzer ab, trägt sie zu seiner Spechtschmiede, wo er sie in einem Borkespalt befestigt. Hier beraubt er sie der Samen, wirft den entleerten Zapfen zu Boden, wenn er mit einem neuen Zapfen ankommt, um ihn einzuklemmen. Er sammelt zur selben Spechtschmiede immer nur Zapfen derselben Nadelholzart, die auch in seinen Borkenspalt hineinpaßt. Man findet unter einem solchen Spechtschmiedebaum große Mengen entleerter Fichten- oder Kiefern- oder Bergkiefernzapfen, Abb. 6 u. 7.

Die Rolle der Kreuzschnäbel in der Natur und speziell ihr Schaden in den Wäldern, Parks und Gärten und ihre Ansammlung an futterreichen Orten, die sie nach Verlassen der futterarmen Gegenden aufsuchen, ist mehrfach in der Literatur behandelt. Es ist ja auch von anderen Finkenarten, z. B. dem Bergfinken, bekannt, daß er sich in Mastjahren in großen Mengen in den Buchenwäldern, z. B. der Pfalz, einfindet.

Schon im Lehrbuch für Förster von G. L. Hartig. Letzte Aufl. 1877 vom Sohne Theodor und vom Enkel Robert Hartig herausgegeben, heißt es S. 173: „Auch die Kreuzschnäbel finden sich zuweilen, wiewohl selten, in großer Menge ein, verzehren viele Nadelholzsamen und Blütenknospen."

Altum[1]), der ein ausgezeichneter Kenner und Beobachter der Vogelwelt war, schreibt von den Kreuzschnäbeln, daß sie wahre Wald- und besonders Nadelholzvögel seien. „Dort leben sie meist von dem Samen der Zapfen, deren Schuppen sie durch ihre gekreuzten, scharfrandigen Kiefer geschickt aufklauben. Nachdem sie nämlich die Spitzen der einzelnen Schuppen quer abgebissen oder auch bei großschuppigen Zapfen die Schuppen der Länge nach aufgeschlitzt haben, fassen sie mit dem Schnabel unter dieselben, heben sie bezw.

[1]) Altum, Forstzoologie II. Vögel, 1873, S. 126—128.

spreizen ihre Hälften und kommen so zu den Samen" . . . . „sie beißen aber häufig auch einen Zapfen am Stiele ab, um ihn auf einem stärkeren Zweige zu entschuppen."

Er erwähnt auch, daß der Fichtenkreuzschnabel die Nadelholz-, namentlich Fichtensamen (die Kiefernzapfen sind ihnen etwas zu fest), stellenweise ganz empfindlich vermindern könne. Altum hält also den Fichtenkreuzschnabel für forstschädlich, weil er oft in größerer Zahl die Wälder, Parks und Gärten heimsucht und die Samen in Masse vertilgt. Dagegen fügt er bei „In den Gärten hat er sich jedoch in dem oben angeführten Falle (nämlich bei Münster 1866, wo er Ende Juni und anfangs Juli alle Gärten überschwemmte) durch Vertilgen einer großen Menge von Blattläusen, welche er von den Obstbäumen ablas, nützlich erwiesen".

Wie er das mit seinem gekreuzten, spitzen Schnabel getan hat, ist leider nicht angegeben. Wir werden darauf zurückkommen.

Bei Heß liest man auch noch, daß die Kreuzschnäbel, äußerst gefräßig, namentlich in Samenjahren der Fichte und Kiefer, in großen Schwärmen aus dem nördlichen Europa zu uns gezogen kämen.

A. J. Jäckel, „Vögel Bayerns", 1891. München, R. Oldenbourg, erwähnt auch vom Fichtenkreuzschnabel seinen Massenbesuch in masttragenden Buchenwäldern, wo er nicht nur die Bucheckern verzehrt, sondern auch die Gallen der *Cecidomyia fagi* auf den Blättern aufbeißt und ihres Inhaltes beraubt. (cfr. auch Forstwiss. Centralbl., 1879, S. 466.) Im Winter sucht er sich selbst unter den Kirschbäumen an schneefreien Stellen die Kirschkerne und knackt sie auf. — Demnach nähme der Fichtenkreuzschnabel außer den Sämereien auch gelegentlich harte, für ihn wohl fruchtähnliche Gallen (*Cecidomyia*) oder auch *Pemphigus* oder *Schizoneura* und *Tetraneura* usw. Gallen[1]), ja nach Altum, s. Zeile 12 von oben, angeblich auch freie Blattläuse an. Genauere Beobachtungen fand ich nicht, daher dürften auch hierzu Versuche zu empfehlen sein!

Dem Kreuzschnabel wird nach Jäckel l. c. im Fichtelgebirge von dem ärmeren Teile der Bevölkerung mit Vorliebe nachgestellt. Wenn er ausnahmsweise massenhaft erscheint, wird er in großer Menge gefangen und dann der weitaus größte Teil davon von den Leuten verzehrt; allein in gewöhnlichen Jahrgängen mag etwa nur die Hälfte der erbeuteten Tiere, deren Fleisch einen sehr angenehmen Geschmack haben soll, auf den Tisch kommen. Die älteren werden nur so weit als sie nicht zu Lockvögeln und zur Frönung des Aberglaubens zu verwerten sind, getötet. Die „rechtsbeschlagenen" Kreuzschnäbel, d. h. diejenigen, deren obere Schnabelspitze rechtsseitig über den Unter-

[1]) Pappel-Gallenlaus (*Pemphigus bursarius*), Rüstergallenläuse (*Schizoneura lanuginosa* oder *Tetaneura ulmi*), Buchenblattgallen (*Cecidomyia fagi*).

kiefer abwärts gebogen ist und unter diesen wieder jene, welche am Peters- oder Johannistage eingefangen worden sind, werden in der Gegend als Schutzmittel gegen Krankheiten hoch geschätzt und deshalb häufig gefangen gehalten. Es wird ihnen die Eigenschaft zugeschrieben das „Hauskreuz" mitzutragen, die Krankheiten der Leute, namentlich die Gicht und das Unkraut, Kinderfraisen, an sich zu ziehen. Die Kreuzschnäbel bilden auch einen auf die Gegend beschränkten Handelsartikel . . . — (Aus: Der deutsche Jäger II. 1880, Nr. 10, S. 78.)

Ich finde aber in der Literatur keinen Anhalt dafür, daß die Kreuzschnäbel Fichtenknospen öffnen und den Inhalt verzehren.

Nur Reh l. c. erwähnt so etwas von Knospen, fügt aber „bes. Blütenknospen" bei. An den Leittrieben unserer Fichten werden aber selten männliche oder weibliche Blütenknospen entwickelt, sondern Laubsproßknospen. Diese würden aber nur ein geringer Genuß sein, da die Organe für das kommende Frühjahr nicht wie bei der Kiefer schon angelegt sind, sondern erst beim Austreiben sich aus einer kaum stecknadelgroßen, undifferenzierten Vegetationskuppe entwickeln.

Geheimrat Prof. Eckstein, den ich konsultierte, wies auch darauf hin, daß der Kreuzschnabel mit seinen gekreuzten Schnabelhälften wohl nicht in der Lage wäre, ein rundes Loch in die Knospenhülle zu machen, er könnte höchstens Knospen abbrechen oder aufreißen. —

Eine Analogie zu den irrtümlich zerbissenen *Cecidomyia*-Gallen durch Kreuzschnäbel (cfr. S. 439) liegt im Abnagen der Ananas-Zweiggallen der Fichten durch Eichhörnchen (s. Abb. 2, S. 435) vor.

Vom Eichhörnchen sagt dagegen Altum („Waldbeschädigungen, ...," S. 249): „Sehr unangenehm kann das Eichhörnchen durch Ausnagen der Knospen oder gar Abschneiden der Spitze des Höhentriebes werden. Da ihm diese verderbliche Arbeit an den Spitzen der Seitentriebe weniger leicht ausführbar ist, so bleiben diese zumeist verschont. Zwiesel- oder Bajonettbildung, erstere besonders bei jüngeren Pflanzen, ist die Folge dieser Beschädigung, welche durchaus nicht selten an einer großen Anzahl nahe zusammenstehender Fichten so gründlich vorgenommen wird, daß sich kaum eine oder andere, meist im Wuchs zurückgebliebene, dazwischen als verschont auffinden läßt. Sowohl in freien Beständen als in parkartigen Anlagen[1]) tritt diese Entwickelung und zwar wohl stets plötzlich und unvermutet auf . . ."

Man hat solche „Abbisse" des Eichhörnchens[2]) mit den sogenannten „Absprüngen" früher verwechselt. Allein dieser Ausdruck ist

[1]) Ich fand den Schaden besonders auch in lebenden Fichtenhecken, die nach dem Schnitt sehr viele aufrechte Triebe machten und durch diese Häufung in gleicher Höhe dem Eichhorn eine bequeme Beute boten. Tubeuf.

[2]) Man vergleiche hiezu die bei Heß, Forstschutz, Bd. 1, S. 151 angegebene Literatur!

nur erlaubt für Zweige, welche Holzpflanzen so, wie gealterte Blätter an der Ansatzstelle (am Gelenk) selbst abgliedern. Absprünge werfen z. B. Eichen und Pappeln, Sumpfzypressen, Wellingtonien usw. ab, aber niemals Fichten und andere Abietineen. Fichtenzweige, die man frisch am Boden findet, sind stets mitten „durchgebissen", s. Abb. 8. (Ganz junge Sprosse können auch durch Hagel „abgeschlagen" sein.) —

Die 2. Auskunft kam von Geh.R.R. Prof. Dr. Eckstein-Eberswalde und trifft, wie ich mich wieder durch Literaturstudium überzeugte, das Richtige. Er schrieb mir nach Rückkehr von einer Reise am 12. Juni: Die Fichtenknospen sind von *Grapholitha nigricana*, die außer an Tannen auch an Fichten vorkommt, ausgefressen. Im übrigen verweist er mich auf sein demnächst erscheinendes Buch über Kleinschmetterlinge.

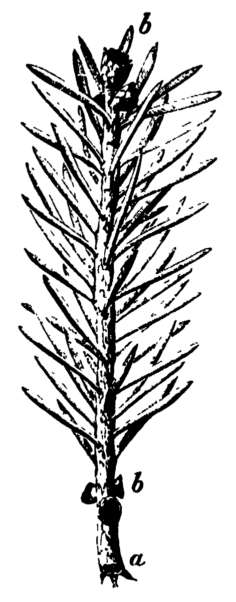


Abb. 8. Vom Eichhorn abgebissener Zweig der Fichte. Alle Knospen sind abgebissen und geleert. (Nach R. Heß, Forstschutz.)

Werfen wir wieder einen Blick in die vorhandene Literatur.

Bei Reh (3. Bd., 1913, Tier. Feinde. Sorauers Handbuch der Pflanzenkrankh., S. 282) steht unter *Grapholitha nigricana* Steph. weder, an welcher Holzart, noch an welchen Organen derselben diese Kleinschmetterlingsraupe vorkommt; sie ist als der *Gr. nebritana* Tr. sehr ähnlich bezeichnet und kurz beschrieben. Sonst heißt es nur: „Europa, Canada (seit 1893) schädlich".

In der späteren forstl.-entomol. Literatur wird sie als Knospenschädling der Weißtanne bezeichnet. Im letzten, neuesten und ausführlichsten Forstinsektenwerke, von K. Escherich, Bd. 3, 1931, S. 342, ist diese Tortricide als *Epiblema nigricana* H. S. an der Weißtanne angeführt. Imago und Zweige mit ausgefressenen Tannenknospen sind abgebildet; offenbar waren die entleerten und verlassenen Knospen der Tanne vor Anfertigung der Photographie längs geschnitten.

Escherich weist auch auf die ältere Literatur von Ratzeburg, Altum, Hochhäusler hin; eine Beschädigung an Fichte war ihm offenbar selbst nicht bekannt geworden, doch sagt er: Die Hauptfraßpflanze ist die Tanne, verschiedene Autoren (Herrich-Schäffer, Hartmann, Heinemann) gäben auch Fichte an.

Nach der Literatur würden auch ältere Tannen (mit 50—90 Jahren) nach Czech (1880) befallen, doch vorwiegend junge Bestände von 10—30 Jahren.

(Auch Nüßlin-Rhumbler und Wolff-Krause behandeln dieses Insekt in ihren Büchern.) —.

Diesem Schädling ist also ein starker Schaden an Fichten-Jungwüchsen bis etwa zum Stangenholz zuzuschreiben, den das Insekt durch Aushöhlen der Knospen aufrechter Fichtenzweige (also an den Leittrieben) verursachte und zwar in Schlesien, wo dasselbe Insekt schon früher als Tannenschädling bekannt war.

Aus diesem Schadgebiet bekam ich, wie eingangs bemerkt, Fichtenzweige im Winterzustande mit einer Anfrage nach dem Veranlasser der Verletzungen. Die Erscheinung war mir neu. Meine Annahme, sie könnte vielleicht durch eine *Microlepidoptere* verursacht sein und es sei möglich, daß vielleicht Meisen die Löcher an der Basis der Winterknospen beim Suchen erweitert und gerundet hätten, traf also ungefähr das Richtige, doch blieb ich im Zweifel, weil nur die Haupttriebe befallen waren und ich keine Erklärung fand, warum der Kleinschmetterling nicht auch die Knospen der Seitenzweige mit Eiern belegen sollte. Eckstein behauptet nun, daß er das aber doch tatsächlich so mache. Er fand auch noch Raupenkotreste in der von der Knospenhülle bedeckten Fraßhöhle. Er sagt auch, das runde Loch sei normal und typisch. Ich begreife das nun, nachdem ich bei Escherich die Angabe finde, daß die Räupchen sich in der Regel nicht am Fraßort verpuppen, sondern herausbohren, an langen Spinnfäden sich zur Erde herablassen und am Waldboden sich verpuppen oder aber, daß sie nach dem Herausbohren aus der entleerten Knospe nocheinmal sich in eine andere Knospe einbohren sollen. (Abb. 9.)

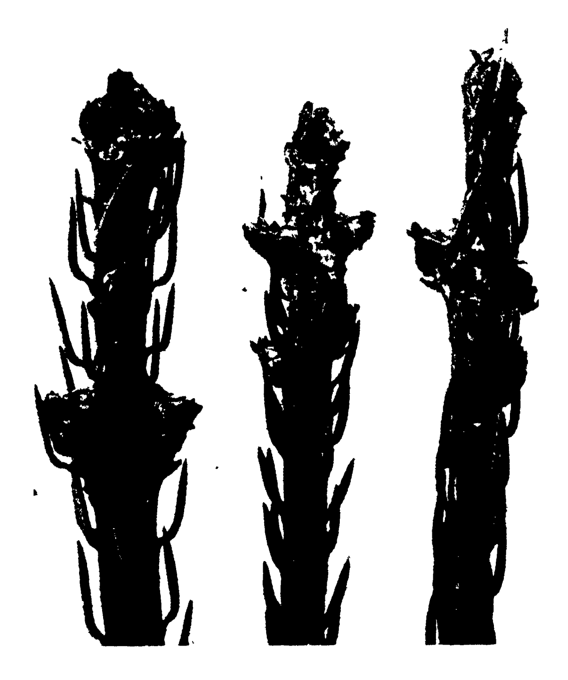


Abb. 9. Fichtenzweige im Mai mit toten, ausgehöhlten Winterknospen. Die Räupchen von *Epiblema nigricana* H. S., welche in den Knospen lebten, sind aus einem runden Loche an der Knospenbasis herausgekrochen, um am Waldboden sich zu verpuppen.

Bis zur Überwinterung in der Tannenknospe erreichen die Räupchen etwa halbe Größe. Im Frühling wird der Fraß fortgesetzt. Nun ist der

Schädling an vermehrtem Harz- und Kotaustritt leichter festzustellen. Die Flugzeit liegt Ende Juni, Anfang Juli.

Der Schaden ist beträchtlich. An dem mir eingeschickten Materiale waren alle Knospen des Endtriebes befallen und getötet. Sollte die eine oder andere Knospe an ihm gesund geblieben sein, so wird sie auswachsen und ein Ersatzgipfelsproß werden; sind alle Knospen des Endtriebes befallen, so wird ein Seitentrieb sich als Ersatztrieb aufrichten. Es gibt also eine Bajonettriebbildung von der Form eines alten Bajonettes, welches dem Ende des Gewehres aufgesetzt war und zwar in der Form von c. 1866. Die Gestalt des Stammes wird dann allmählich wieder hergestellt, der Zuwachsverlust beträgt wohl eine ganze Jahrestrieblänge. — Bei Escherich wird auf weitere Verunstaltungen hingewiesen, wenn die Epidemie längere Zeit dauert und der Befall sich bei demselben Gipfel jahrelang wiederholt.

Er schließt seine Ausführung über den Tannenknospenwickler mit der Bemerkung: „Eine wirksame Bekämpfung ist nicht durchzuführen, sie wird aber kaum nötig werden“.

Ich möchte schließen mit den Worten: Eine wirksame Bekämpfung ist, wie in so vielen anderen Schadenfällen, leider noch nicht bekannt, obwohl sie sehr erwünscht wäre. Haben die Räupchen keine Feinde in der Vogelwelt, die man ansiedeln könnte ?, haben sie keine Parasiten ?, kann man für die Schmetterlinge kein Leimrutenreisig aufhängen? Kann man die männlichen Schmetterlinge nicht mit Duftstoffen der Weibchen anlocken, die Weibchen mit dem Terpentin, nach dem die jungen Knospen duften, auf den Leim locken? Das wären wenigstens Zukunftsprobleme für die Biologen, welche in unseren chemischen Fabriken tätig sind und immer nur spritzen und stäuben wollen.

Um Verwechselungen zu vermeiden, weise ich noch auf einen anderen Fichtenknospen in ähnlicher Weise ausfressenden Kleinschmetterling hin:

Die Fichtenknospenmotten (*Argyresthia glabratella* Zll. und *ceratella* Zll.) fressen Fichtenknospen aus, gehen aber von ihnen im Innern des letztjährigen Sprosses noch weiter, so daß eine zentrale Röhre entsteht. Die erstere hinterläßt ein kreisrundes Flugloch (am Ende eines meist längeren Triebganges) durch die Sproßrinde.

Die letztere (*ceratella*) macht kürzere Gänge in dem Sproß oder beschränkt sich auf die Knospen. Ihr Flugloch aus dem Sproß unterhalb der ausgehöhlten Knospe bezw. des daran anschließenden Fraßganges ist nicht rund, sondern spaltenförmig. Bilder in Escherich, S. 166 und 167, zeigen diese Verhältnisse sehr schön —. (*Epiblema nigricana*, der uns vorliegende Tannenknospenwickler, beschränkt seine Tätigkeit auf die Knospen allein, ohne einen Gang in den Trieb zu machen und hinterläßt ein kreisrundes Flugloch!)

Madige Iris-Blütenknospen.

Von Dr. Gyula Kadocsa.

Aus dem Königl. Ungar. Institute für Pflanzenschutzforschung, Budapest.

In den letztvergangenen Jahren liefen an unserem Institute seitens Blumengärtner und Blumenliebhaber öfters Klagebriefe ein über das massenhafte Madigwerden ihrer *Iris*-Pflanzungen. Besonders im Frühjahre 1929 trafen viel madige *Iris*-Sendungen ein, so aus der Hauptstadt, wie aus der Provinz. In einem Garten in Debrecen wurden über 600 Stück *Iris germanica* madig, nahezu 99% der Blütenknospen gingen zu Grunde. Die verschiedenen Varietäten der prachtvollen Zier-*Irise* wurden auch madig. Allein die gelbe *Iris pseudacorus* fehlte in den Sendungen, vielleicht darum, weil diese auf den Ufern unserer Gewässer allgemeine Art, in den Gärten fast kaum oder gar nicht gezüchtet wird. Seitdem erscheint dieses Übel von Jahr zu Jahr wieder. Das Madigwerden der *Iris*-Blütenknospen scheint also in unseren Gärten dauerhaft zu bleiben und unsere Blumengärtner und Blumenliebhaber haben auch in Zukunft mit diesem Übel beständig zu rechnen.

Der Schaden besteht darin, daß die Blütenknospen geschlossen bleiben, anfangs gegen die Spitze, später auch abwärts weich werden, in Fäulnis übergehen, braun werden, endlich ganz vertrocknen. Die Fäulnis fängt im Innern der Knospe an und erstreckt sich langsam auswärts. Diejenige Knospe, die äußerlich schon braune Fäulnis zeigt, ist innerlich bereits ganz zerfallen. Solche faulende Knospen gewähren durchaus keinen wünschenswerten Anblick. Im Inneren der Knospe findet man weißliche Maden, meistens zu mehreren. In einer Knospe befinden sich 3—4 und auch mehrere Maden. Der Schaden fällt meistens gegen Ende Mai in die Augen, anfangs Juni, Mitte Juni ist das Übel schon ganz allgemein. Solange *Iris*-Blütenknospen vorhanden sind, können wir auch das Madigwerden derselben antreffen, indem die Fliegen, deren Maden die Krankheit verursachen, jährlich mehrere, sogar viele Generationen haben.

Das Madigwerden der *Iris*-Blüten ist für die Wissenschaft eine ganz neue Erscheinung. Auf ähnliche Fälle, oder wenigstens auf Spuren solcher Fälle konnte ich in der Literatur nicht geraten.

Zum erstenmal bekam unser Institut im Jahre 1920 eine madige *Iris*-Sendung aus einem Garten in der unmittelbaren Nähe von Budapest. Damals wiederholte sich dieser Fall in dem erwähnten Garten mehrere Jahre hindurch. Dann aber stellte sich das Übel ein und erneuerte sich nach langer Zeit erst im Jahre 1929. Durch gelungene Züchtung erwies sich damals die Stallfliege *Muscina stabulans* Fall.

als Urheberin. Über diesen Fall veröffentlichte später Jablonowski (1) eine Mitteilung.

In den vergangenen Jahren versuchte auch ich die Züchtung dieser Fliege aus madigen *Iris*-Blütenknospen, und es war meine Überraschung groß, als aus der Züchtung statt der erwarteten Stallfliege zwei andere Fliegenarten entschlüpften. Die eine Art war die allgemein bekannte kleine Hausfliege *Fannia canicularis* L., die andere ebenfalls eine Blumenfliege (Anthomyide), u. z. *Anthomyia pluvialis* L. Dadurch erhöhte sich die Zahl der *Iris*-verheerenden Fliegenarten auf drei.

Alle drei Arten sind gemeine Mitglieder der ungarischen Fauna. Die kleine Hausfliege ist auch den Stadtleuten allbekannt. Man kann sie öfters tagelang umherschwebend sehen um eine Hängelampe oder einen Lüster. Ihre Made lebt in faulenden Vegetabilien, in toten Insekten und in anderen Stoffen. Taschenberg (2) fand ihre Maden massenhaft an faulenden Zuckerrüben; Brischke[1]) in Rapsstengeln und in Radieschen. Man stellte ihr Vorkommen auch an Raupenleichen fest, in Schnecken, in Hummelnestern, in Taubennestern und auf altem Käse, sie lebt aber auch im menschlichen und tierischen Kote. Jährlich folgen viele Generationen aufeinander. Die Dauer der Entwicklung einer Generation ist etwa zwei Wochen. Schon im Frühsommer erscheint sie und vermehrt sich bis Herbst ununterbrochen. In unseren Züchtungen entschlüpfte die erste Fliege am 23. Juni 1929, ihre Mutter hat also die *Iris*-Knospe schon anfangs Juni mit Eiern belegt.

Über die Blumenfliege *Anthomyia pluvialis* L. fehlen uns noch genauere Angaben in der Literatur. Es ist aber festgestellt, daß die Larven (Maden) der Blumenfliegen in faulenden Vegetabilien leben, die Maden mancher Art auch in lebenden Pflanzen minieren und als Schädlinge seit lange her bekannt sind. Es finden sich auch in Insekten lebende unter denselben. In unseren Züchtungen im Jahre 1929 erschien die erste Fliege am 18. Juni, welcher bis Ende Juni noch viele Geschwister folgten.

Die Stallfliege *Muscina stabulans* Fall. ist im Sommer in Gebäuden und Ställen häufig zu treffen, aber noch häufiger lebt sie außerhalb der Gebäude. Jährlich folgen aufeinander mehrere Generationen, denn die ganze Entwicklung dauert 5—6 Wochen. Die Made lebt in erster Reihe in faulenden Pflanzenstoffen, man hat sie aber auch aus verschiedenen Insektenlarven und Puppen gezüchtet, so aus Schmetterlingsraupen und Puppen, aus Puppen der Kiefernblattwespe (*Lophyrus*), in Amerika aus der Larve und Puppe des Ulmenblattkäfers (*Galerucella luteola* Müll.), wie uns Howard (3) in seinem klassischen Buche über die Hausfliege berichtet. In der Literatur finden wir besonders viel

[1]) Nach Taschenberg (l. c.).

Angaben über das Vorkommen der Made in Pflanzen. Man fand sie in Schwämmen, in Obst, in Gurken, in Rapsstengeln, in Rettich, in faulenden Kartoffeln, in Erbsenhülsen, in Runkel- und Zuckerrüben, an denen sie schon oft ernsten Schaden verursachte dadurch, daß sie den Kopf und die Wurzel der jungen Rübe durch- und durchbohrte. In Amerika wurde sie in den Endtrieben einer Distelart (*Cirsium discolor*) angetroffen, wie uns Marcovitch (4) berichtet. Sie lebt aber auch im menschlichen Kote.

Das Vorkommen der Made der kleinen Hausfliege und der Stallfliege in Pflanzen beweisen also auch die oben angeführten Angaben, infolgedessen ist ihr Vorkommen in den *Iris*-Knospen eine zwar ungewöhnliche, aber auf Grund der Lebensweise beider Fliegenarten erklärliche Erscheinung. Das Vorkommen der Made der Blumenfliege *Anthomyia pluvialis* in den *Iris*-Knospen erklärt sich aus der pflanzenbewohnenden Natur der Blumenfliegen. Übrigens ist die Lebensweise dieser Art in vieler Hinsicht noch nicht erforscht.

Der weiche Zustand, oder vielleicht der sonderbare, an moderndes Laub erinnernde Duft der *Iris*-Blüte zieht die Fliegen an. Diese sammeln sich dort, legen ihre Eier auf die Blütenknospen, wie auf so viele andere pflanzliche Stoffe oder lebende Pflanzen. Die Maden können ihre Minierarbeit in den weichen Knospen ohne besondere Mühe anfangen und wenn das Faulen schon begonnen hat, breitet sich der Angriff weiter aus, denn auf den Geruch kommen neue Fliegen herbei, die ihre Eier auch ablegen. So wird unsere *Iris*-Anpflanzung beständiger Aufenthaltsort der Fliegen und Nahrung ihrer Nachkommen.

Dem Übel, sei es noch so allgemein, ist schwer abzuhelfen. Das Abschneiden und Verbrennen der madigen Knospen kann nur einigermaßen die Zahl der Fliegen verringern, da diese überall vorkommen und in verschiedenen Stoffen sich entwickeln können, infolgedessen auch immer wieder auf unsere *Iris*-Arten kommen können. Wenn die Maden vollwüchsig sind, ziehen sie zur Verwandlung in die Erde. Wenn man nach Verblühen der Irise den Boden tief umstürzt, geraten die Puppen in tiefere Schichten und können dann die Fliegen nicht hervorbrechen, sondern ersticken in der Erde. Mit diesem Verfahren können wir aber das Übel auch nicht beheben, denn im nächsten Frühjahr infizieren die aus der Fremde heranfliegenden, nicht an *Iris* entwickelten Fliegen wieder unsere Blumen.

Gegenwärtig steht die angewandte Entomologie diesem Übel noch machtlos gegenüber und die nächste Aufgabe der Forscher ist, das richtige Gegenmittel oder Verfahren zu finden.

Literatur:

1. Jablonowski: Eine Stallfliege als Verheererin einer Schwertlilienblüte (ungarisch), Folia Entomolog. Hung. I. (1923—1929), S. 174.

2. Taschenberg: Prakt. Insektenkunde, IV. (1880), S. 133.
3. Howard: The house fly, II. edit. New York 1911, S. 249.
4. Marcovitch: Insects attacking weeds in Minnesota, Rept. Minnesota State Entomologists, 1915 and 1916.

Berichte.

Übersicht der Referaten-Einteilung s. Jahrgang 1932 Heft 1. Seite 28.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

1. Parasitismus und Symbiose.

Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Bd. VIII, Heft 1. *Coccomyxa* Schmidle. Monographie einer Algengattung von Otto Jaag. Komm.-Verl. Gebr. Fretz A.G., Zürich. Mit 47 Textfig. u. 4 farb. Tfln. 1933.

Die Arten von *Coccomyxa* waren bisher wenig bekannt und sind nun biologisch und physiologisch genau untersucht. Verfasser bearbeitete sie in Reinkulturen und verfolgte das Verhalten ihrer Entwicklungsstadien unter verschiedenen Bedingungen. Er unterscheidet 14 freilebende, nicht an Flechten gebundene Arten, 6 als Epiphyten auf Flechten lebende und solche, die als Flechtengonidien an Flechtenpilze gebunden vorkommen. Die Arten dieser Gattung haben genug Gemeinsames, um zusammengefaßt zu werden, obwohl sie auf dem Wege zur Flechten-Symbiose sehr verschieden weit gekommen sind. Tubeuf.

Matériaux pour la Flore cryptogamique suisse. Bd. VII, Heft 2. **Flore des Mousses de la Suisse.** Revision et Additions par Jules Amann. Zürich, Gebr. Fretz, 1933.

Systemat. Bearbeitung der Schweizer Laubmoose und einiger Lebermoose mit Standortsangaben und mit Abbildungen. Tubeuf.

4. Züchtung.

Schultz, E. S., Clark, C. F., Bonde, R., Raleigh, W. P. und Stevenson, F. J. Resistance of Potato to Mosaic and other Virus Diseases. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 116—132.

Ausgehend von der Annahme, daß die Verwendung widerständiger Züchtungen das geeignetste Verfahren zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten bildet, haben die Verfasser Versuche zur Ausfindigmachung von Kartoffelabarten gemacht, welche der Spindelknolligkeit, dem Blattrollen und dem „milden Mosaik“ nicht ausgesetzt sind. Bei dieser Gelegenheit wird der Begriff „Latente Mosaik“ neu eingeführt. Es wird damit kein bestimmter Virus verbunden, sondern lediglich angedeutet, daß der Virus oder die Virusse gewissen Kartoffelsorten in markierter, verdeckter Form innewohnen. Keine der untersuchten Kartoffelsorten war frei von latentem Mosaik. Der dabei eine Rolle spielende Überträger (vector) konnte bisher nicht ermittelt werden. Gelungen ist es, eine Kartoffelsorte heranzuzüchten, welche einen hohen Grad von Widerständigkeit gegen „milde Mosaik“ besitzt. Am Schlusse ihrer Abhandlung weisen die Verfasser darauf hin, daß Kartoffelsorten, welche sich künstlich sehr leicht mit einem Virus verseuchen lassen, im freien Felde die Verseuchung nicht durchaus in gleich starkem Maße annehmen, die Glashausergebnisse also keinen einwandfreien Anhalt für die im Freiland zu gewärtigenden Ergebnisse bilden. Hollrung.

7. Studium der Pathologie (Methoden, Apparate, Lehr- und Handbücher, Sammlungen).

Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 6. Auflage. 1. Band. Die nichtparasitären und die Virus-Krankheiten, 2. Teil. Herausgegeben von Geh. Reg.-Rat Dr. O. Appel (bisher Dir. der Biol. Reichsanstalt). Mit 147 Abb. Verl. P. Parey, Berlin, 1934, Preis geb. 46 *M*.

Es sind jetzt gerade 60 Jahre, seitdem Sorauer sein Buch über Pflanzenkrankheiten geschrieben hatte und erscheinen sah. Wenn der einfache und bescheidene Mann sehen könnte, zu welchem Umfange das aus seinem Buche herausgewachsene Monumentalwerk sich durch viele Auflagen wie am laufenden Bande weiter entwickelt hat, welche freudige Befriedigung müßte er empfinden! Vor allem ist das dem schnellen Aufstieg der Pflanzenpathologie selbst zu danken, dann dem riesigen Stab von Spezialisten, die in gesonderten Gebieten dauernd weiter aufbauen, so daß immer wieder ein Band nach dem anderen die Druckpresse verläßt, dann der Zeit und den Regierungen, welche eine Fülle von Lehr- und Forschungsstätten schufen und ganz besonders dem sehr rührigen Verlage und dem noch immer sehr tätigen Herausgeber. Er konnte einen großen Teil seines Mitarbeiterstabes aus der eigenen, der Biolog. Reichsanstalt für das große Werk gewinnen.

Personen, Institute, Hilfsmittel, Organisation, Absatz, alles war vorhanden. Wie gut hätte auch der finanzielle Erfolg dem stillen Privatarbeiter Sorauer in jener Anfangszeit getan.

Jeder, der unsere schöne Wissenschaft liebt und braucht, wird ständig den stolzen Bau, den das Handbuch der Pflanzenkrankheiten heute darstellt, begrüßen und nutzen. Das sieht man gerade an den Gebieten neuester Forschung, die im vorliegenden Bande besonders gepflegt sind, an den oft schwer zugänglichen, nicht parasitären Krankheiten und an den sich immer mehr ausbreitenden Virus-Krankheiten, über die man täglich Neues erfährt

Wie sollte man auf dem Laufenden bleiben, wenn nicht Spezialisten in der Lage wären, die Erfolge einer neuen Wissensrichtung vor- und auszubreiten und bis in die Tiefe zu beleuchten. Sie allein sind nicht nur in der Lage, auf beschränktem Gebiete forschen, sondern auch die ungeheure Masse der Resultate zusammenfassen, ordnen und verständlich machen zu können.

Der vorliegende 1. Band, II. Teil (6. Auflage) beginnt nicht mit einem neuen Abschnitt, sondern als Fortsetzung des speziellen Teiles vom 4. Abschnitt „Durch innere Faktoren hervorgerufene Pflanzenkrankheiten" und ist von R.R. Prof. Dr. K. O. Müller (Biol. R.A.) verfaßt. S. 1—80. — Verfasser des 5. Abschnittes „Ungünstige Bodenverhältnisse als Ursache für Pflanzenkrankheiten" ist Dr. E. Pfeil (Biol. R.A.) S. 80—168.

Den 6. Abschnitt „Wunden" hat O.R.R. Dr. Schlumberger (Biol. R.A.) verfaßt. S. 168—243. Der 7. Abschnitt „Rauchschäden" ist von Prof. Dr. Tiegs (Pr. Landesanst. f. Wasser-, Boden-, Lufthygiene, Dahlem) verfaßt. S. 243—310. Der 8. Abschnitt „Abwasserschäden" von demselben. S. 310 bis 329. Der 9. Abschnitt „Viruskrankheiten" ist von R.R. Dr. Erich Köhler (Biol. R.A.) bearbeitet. S. 329—512.

Wer, wie Rezensent, in seiner umfangreichen Privatbibliothek auch noch die erste Auflage des „Handbuches der Pflanzenkrankheiten", für Landwirte, Gärtner und Forstleute, Berlin, Verlag von Wiegandt, Hempel u. Parey, 1874, besitzt und die späteren Auflagen daneben gestellt hat, der kann die Entwickelung der Pflanzenpathologie und die Wandlungen des Handbuches

gut überblicken. Sorauers Arbeit fiel schon in die Zeit des Aufstieges der für die Pathologie modernen, grundlegenden Forschungen De Barys, R. Hartigs, von Woronin, Kühn, Solms, Tulasne's, um einige Vertreter zu nennen. —. Tiere als Schädlinge der Pflanzen rechnete man nicht zu der „Pflanzenpathologie", weil sie zum großen Teile nur fressend wirken oder sekundär auftreten oder in Symbiosen leben. Im Pflanzenschutze spielen sie als Epidemie-Erreger vielfach eine größere Rolle als viele Pilze etc. Vor allem gehören sie aber auch zu einer anderen, grundlegenden Wissenschaft, der Zoologie und besonders zu deren Spezialfach, der Entomologie.

Sorauers Buch hat also ursprünglich die Tierwelt nicht einbezogen. Dadurch bleibt sein Werk einheitlicher und ganz von seinem Verständnis durchdrungen, es war noch kein lexikonartiges Sammelwerk, zu dem es sich später entwickelte. Und doch hat auch Sorauer schon in Fällen, in denen die äußeren Symptome den Praktiker nicht erkennen lassen, in welches Gebiet die Krankheitsursachen, die Krankheitserreger gehören, eine Ausnahme gemacht; so hat er z. B. Flecken oder Knötchen, Pusteln, Verfärbungen aufgenommen, wenn sie eine pathologische Wirkung und eine Schädigung für den Praktiker verursachten, wie die Milben der Birnenblätter (welche die sog. Pocken verursachen).

Sein Buch diente, wie der Titel sagt, den Praktikern der Land- und Forstwirtschaft und des Gartenbaues, an die er sich als Dirigent der pflanzenphysiologischen Versuchsstation am Kgl. Pomologischen Institute zu Proskau wendete. Diese Richtung verfolgt das heutige Werk zahlreicher Autoren, die alle wissenschaftliche Forscher bestimmter Gebiete sind und zum Teil der praktischen Schulung und Erfahrung mehr oder weniger entbehren, nicht mehr so wie das ursprüngliche. Besonders interessant sind auch die Wandlungen, die das Werk in der Illustration durchgemacht hat. In dieser Beziehung steht das Werk Sorauers vom Jahre 1874 an Güte, Schönheit und Anschaulichkeit noch an der Spitze!

In ihm dominiert die Lithographie und zwar mit Farben (16 Tafeln), dazu kommen noch 20 Holzschnitte. —. Die Autotypie nach Strichzeichnungen verdrängte den Holzschnitt und vielfach auch die Lithographie, das Rasterverfahren ermöglichte die Massenillustration im Texte, die Wiedergabe der Photographie und damit auch die Einführung der Habitusbilder großer Pflanzen, ganzer Wälder und Felder.

In der Hand photographischer Stümper werden schlechte Photographien von Laien angefertigt, kritiklose, mit den Reproduktionsverfahren nicht vertraute Autoren lassen auch schlechte Photographien mit Raster reproduzieren, die Devise wird multa, wenn auch mala. Ich bekämpfe diesen Modus immer wieder[1]). In dem mir zur Besprechung vorliegenden Bande sind die Bilder zur Illustration sorgfältiger ausgewählt, als man das im allgemeinen vielfach gewohnt ist, doch hätte ich an einigen immer noch einen Wunsch, mindestens nach größerer Schönheit, auszusprechen. Die Autoren kennen zumeist nicht die hohen Kosten der Reproduktion und glauben, ihren Bildervorrat in möglichst großer Zahl zur Reproduktion bringen zu sollen. Ein gewissenhafter Redakteur hat die Aufgabe, tunlichst nur das Beste und Schönste auszuwählen.

Die Farben-Lithographie im alten Sorauer war und blieb das Ideal einer Illustration, welches von keinem neueren Werke unseres Gebietes

[1]) Tubeuf, Die Illustration. Was der Autor wissen soll. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz, 41. Bd., 1931, S. 62.

noch einmal erreicht wurde[1]). Sehr zu bedauern ist die außerordentliche Verschiedenheit in Gründlichkeit, Umfang, der Behandlung, Literaturkenntnis der Autoren der einzelnen Abschnitte. Es geht doch z. B. wirklich nicht an, den so überaus häufigen, bedeutungsvollen und wissenschaftlich interessanten Blitz mit 1 Textseite und mit der Kenntnis von nur einer Literaturangabe für die Zeit nach 1900 (nämlich Stahl 1912, die nicht unwidersprochen blieb) abzutun. In solchen Fällen ist das von mir gespendete Lob natürlich hinfällig. Eine scharfe Redaktion für das Ganze fehlt offenbar. Tubeuf.

Researches on fungi, Bd. V. Hyphal fusions and protoplasmic Streaming in the higher fungi, together with an account of the Production and Liberation of Spores in Sporobolomyces, Tilletia and Sphaerobolus. By A. H. Reginald Buller, F. R. S. Professor of Botany at the University of Manitoba (Canada). Mit hundert Seiten und 24 Figuren im Texte. Verl. Longmans, Green and Co, London, New York, Toronto, 1933.

Den ersten Band von Bullers prächtigem Werke habe ich in seinem Erscheinungsjahre mit Genuß gelesen und in meiner früheren Naturwissenschaftlichen Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft, 1909, S. 418, von meiner damaligen Schülerin Mss. Wakefield besprechen lassen. Er beschäftigt sich hauptsächlich mit der Bildung, Befreiung und Zerstreuung der Hymenomyceten-Sporen vom botanischen und physikalischen Standpunkte aus. Die folgenden Bände 2, 3 und 4 sind mir leider zur Rezension nicht zugegangen und nun, 1933, liegt schon der 5. Band vor. Dieser ist in 2 Teile getrennt, von denen der erste den Band IV fortsetzt. Er behandelt vor allem sehr eingehend die verschiedenartigen Fusionen von Mycelfäden und führt eine besondere Nomenclatur für diese Fusionentypen ein. Auch die Wiedervereinigung langer Zellen, deren mittlerer Teil getötet wurde, durch von beiden Restpartien auswachsende neue Plasmastränge ist hier sehr anschaulich dargestellt. Der 2. Teil beschäftigt sich mit den Problemen des Myceliums und behandelt auch gewisse Basidiomyceten, welche nicht zu den Hymenomyceten gehören.

Die einen bewundernswerten Fortschritt bedeutende experimentelle Erforschung, besonders der Biologie der höheren Pilze, von denen viele parasitär leben, beruht auf dem Detail-Studium aller einzelnen Phasen des Pilzlebens.

Man hat den Eindruck, Verfasser müsse die Erscheinungen mit einer viel größeren Linse als man das mikroskopisch zu tun pflegt, gesehen haben, so groß und deutlich hat er seine Beobachtungen im Bilde festgehalten. Seine Bilder sind Meisterwerke der Beobachtung, der zeichnerischen Darstellung, der bildmäßigen Reproduktion und der didaktischen Methode. Er ersetzt die kinematographische Aufnahme in Bewegung und Wachstum befindlicher Pilze und ihrer Organe durch einander schnell folgende Bilder. Man kann so die Hyphen wachsen sehen —! Die Fusion wachsender Mycelien vollzieht sich geradezu plastisch vor unserem Auge. Die Plasmabewegungen sehen wir, den eingezeichneten Pfeilen folgend, vor sich gehen. Riesengroß

[1]) Anm. Der Grund liegt in der Umständlichkeit der Tafeleinführung in den Text oder der Unbequemlichkeit, am Ende eines Bandes zusammengefaßte Tafeln nachzuschlagen und an den Kosten der Lithographie und der Unmöglichkeit der Aufbewahrung der Steine. Die Farben kann man in den Textbildern mit Autotypien, ganz abgesehen von den sehr erhöhten Kosten, noch nicht gut wiedergeben.

sehen wir den aufeinander folgenden Erscheinungen des Sporenabwurfes bei Sporobolomyces in 16 Bildern zu, als säßen wir am Mikroskop auch noch, wenn die Spore vom Sterigma abfliegt. Überall ist jedes Kapitel reich an Darstellungen der Experimente, z. B. um die Abwurfhöhe und die Art des Abwurfes und der Zerstreuung der Sporen sichtbar und meßbar zu machen.

Die Beobachtungen sind offenbar mit Behagen und Liebe gemacht.

Weniger Interesse und Sorgfalt ist dagegen der Berücksichtigung und Angabe der Literatur gewidmet. Viele Publikationsorgane und Autoren scheinen dem Verfasser unerreichbar und unbekannt geblieben zu sein. Zitiert ist wohl meist nur, was dem Autor von Verfassern zugeschickt wurde, nicht das, was er durch mühevolles Literaturstudium hätte suchen müssen.

Bei dieser Gelegenheit sei einmal ernstlich und eindringlich auf ein großes Hemmnis für den Fortschritt der Wissenschaft hingewiesen. Dieses beruht auf dem Mangel an Kenntnis moderner Sprachen bei den Absolventen der eine allgemeine Bildung begründenden Schulen, unseren Gymnasien und den Universitäten.

Ein Handelskommis lernt mehr fremde Sprachen als ein Student lernt oder früher gelernt hat.

Wir haben es mit Staunen erlebt, daß ein falscher Patriotismus vor einigen Jahren die alte Lehrordnung abänderte und erst und länger das leichtere Englisch und dann das viel schwierigere Französisch in den Lehrplan der humanistischen Gymnasien eingesetzt hat. Man ist jetzt zu der früheren Folge wieder zurückgekehrt.

Unser Ziel würde allerdings nur erreicht, wenn die modernen Sprachen nicht dasselbe bezweckten, was schon durch die antiken erreicht werden will und erreicht wird, nämlich grammatikalische Schulung und Denkarbeit zu pflegen. Nein die fremden Sprachen, die wie z. B. Englisch, ohnehin zu vorgenanntem Zweck wenig geeignet erscheint, sollten als Mittel zum Zweck gelernt werden. Zweck wäre, diese Sprachen so zu lehren, um sie sprechen und schreiben zu lernen. Man sollte Tageszeitungen sowohl als wissenschaftliche Werke lesen und sollte sich mündlich und brieflich verständigen können, nicht aber z. B. englische Klassiker oder Poesie usw. lesen wollen.

Für die Wissenschaft ist Unkenntnis der Fremdsprachen der größte Schaden. Je mehr Sprachen einigermaßen zu den genannten Zwecken beherrscht werden, um so mehr Vorteile vor anderen hat der angehende Forscher seinen Kameraden und Kollegen voraus.

Dieser Mangel besteht in Deutschland und in Amerika. Ausnahmen kommen in beiden Ländern vor. Die Schweizer sind durch die Zusammensetzung der Schweiz aus 3 Nationen und die Überflutung mit Engländern hierin besser daran als z. B. Deutschland, England, Frankreich, Italien mit geschlossen einsprachiger Bevölkerung.

Auch unsere Zeitschrift ist rein deutsch eingestellt im Gegensatz zu der „Phytopathologischen Zeitschrift", in der auch fremdsprachliche Artikel aufgenommen werden. Dagegen referieren wir Veröffentlichungen aller unsere Wissenschaft pflegenden Länder mit den verschiedensten Sprachen.

Referate sollen aber nur Hinweise auf Originale sein und einen Anreiz bieten, die Originale zu beschaffen. Aus diesem Grunde würde ich es sehr begrüßen, wenn das so ausgezeichnete, mehrbändige und trefflich illustrierte Werk von Buller in die deutsche Sprache übersetzt würde.

So etwas könnte z. B. Herr Dr. Meinecke-Francisco übernehmen. Es wäre eine für die internationale Wissenschaft wertvolle Tat und eine große Förderung für die Praxis nationaler Staaten. Ich wäre in Amerika bei weitem nicht so bekannt geworden, wenn nicht mein ehemaliger Schüler William Smith mein Buch „Pflanzenkrankheiten, durch kryptogame Parasiten verursacht", mit 306 Abb., 1895, in die englische Sprache (Diseases of Plants, induced by Cryptogamic Parasites, 1897) übertragen hätte. Es erschien im selben Verlage, in dem auch das Werk von Buller erschien, nämlich bei Longmans, Green u. Co., London, New York and Bombay.
Tubeuf.

Clinton, G. P. Plant Peast Handbook for Connecticut. II. Diseases and Injuries. Bulletin Nr. 358 der Versuchsstation für Connecticut in New Haven. 1934, S. 151—329 und XXVI, 53 Abb.

Der erste, etwas ältere Teil dieses Handbuches umfaßt die durch tierische Lebewesen an den Pflanzen hervorgerufenen Schädigungen. Der vorliegende zweite Teil hat die Pilze und die nicht parasitären Anlässe zum Gegenstand. Nach einleitenden Bemerkungen über das Wesen der parasitären Pilze und die Mittel zu ihrer Bekämpfung im allgemeinen folgen die Wirtspflanzen in alphabetischer Anordnung mit den bisher an ihnen vorgefundenen pilzlichen und nicht parasitären Erkrankungen. Clintons Buch eignet sich ganz ausgezeichnet für Nachschlagezwecke. Hollrung.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A. Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Curzi, M. Malattie del pesco caratterizzate da filloscosi. Boll. R. Staz. Patol. Veget., Bd. 11, 1931, S. 221, 2 Tf.

Die amerikanische Pfirsichkrankheit „phony disease", gekennzeichnet durch sehr dicht stehende, sehr große Blätter an den Zweigenden, wird sehr genau verglichen mit der Federbuschkrankheit „mal de pennacchio" in Toskana. Bei letzterer treten aber in den Blattachseln schwärzliche, nach oben zugespitzte Stellen auf, doch nur auf der Sorte „Early Elberta". Gesundung älterer Pfirsichbäume ist möglich. Verfasser hält die italienische Krankheit für eine Viruskrankheit, die vielleicht durch Spinnmilben übertragen wird. Ma.

Salaman, R. N. The analysis and synthesis of some diseases of the mosaic type. The problem of carriers an auto-infection in the potato. Proc. roy. Soc. London, B., Bd. 110, 1932, S. 186.

Nachdem Kenneth Smith bei der Kartoffel die Virusformen X und Y nachwies, fand Verfasser noch ein drittes Virus, Z genannt. Dieses hat zwar nur schwache pathologische Wirkungen, aber mit dem Virus X oder Y gemeinsam ruft es die Krankheiten „Crinkle A" und „Paracrinkle" (beide Formen der Kräuselkrankheit) hervor. Durch Verbindung der verschiedenen Virusformen hat Verfasser förmlich synthetisch verschiedene Krankheiten hervorrufen können, wobei es sich nicht um bloße Mischungen letzterer handelt, sondern um neu auftretende Symptome. Enthält eine Pflanze ein Virus als Träger, so kann dieses erst durch das Hinzutreten eines anderen Virus in Erscheinung treten. Ma.

Storey, H. H. The filtration of the virus of streak disease of maize. Ann. appl. Biol., 1932, S. 1.

Das durch *Cicadulina rubila* übertragbare Virus der Streak-Krankheit des Maises ist durchgangsfähig durch die Filter Chamberland L_1, Berkefeld V, Filter N, nicht durch Chamberland E_3. Ma.

Burnett, G. The Longvity of the latent and veinbanding Viruses of Potato in dried Plant Tissue. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 215—227.

Der Verfasser stellte fest, daß der versteckte (latente) Virus seine Verseuchungskraft in trockenen Teilen der Tabakspflanze 286 Tage lang, in Kartoffel 263 Tage lang und in Tomaten nicht über 50 Tage hindurch aufrecht zu erhalten vermag. Der adernstreifige (veinbanding) Virus erwies sich als weniger ausdauernd, in Kartoffel und Tabak nur 50 und in Tomate sogar nur 17 Tage. Enthält trockenes Laub neben dem versteckten Virus noch den Erreger des Tabakmosaik, so erreicht die Erhaltung der Verseuchungskraft eine erheblich verlängerte Dauer. Hollrung.

Pierce, W. H. Viroses of the Bean. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 87—115, 5 Abb.

Während Reddick für mosaikkranke Bohnen nur einen einzigen Virus nachzuweisen vermochte, kommt Pierce auf Grund seiner mit 24 Bohnenabarten durchgeführten Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß 5 Virusarten Bohnenmosaik verursachen können. Sie werden unterschieden als Bohnenvirus 1 (gewöhnlicher Bohnenmosaik), Bohnenvirus 2 (Gelbbohnenmosaik). Luzernevirus 2, Tabakvirus 1 und Ringfleckenvirus. Ihre Auseinanderhaltung erfolgt auf Grund des Krankheitsbildes, ihres Verhaltens gegen Bohnenabarten, ihrer Eigenschaften in Glaskulturen und ihrer Übertragbarkeit durch die Samen. Festgestellt wurden das Verhalten gegen höhere Wärmegrade, die Zeitdauer der Wirksamkeit, die Wirksamkeit im Zustande starker Verdünnung und die Widerständigkeit gegen chemische Stoffe. Die schon früher wahrgenommene Beteiligung von *Macrosiphum solanifolii* und *M.* (*Illinoia*) *pisi* an der Entstehung von Bohnenmosaik konnte für Bohnenvirus 1 und 2 erneut bestätigt werden. Bohnenvirus 1 wird durch den Samen übertragen. Hollrung.

Weimer, J. L. Studies on Alfalfa Mosaic. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 239—247, 3 Abb.

Das in Kalifornien an der Luzerne auftretende Mosaik läßt sich nach den von Weimer angestellten Versuchen mit Hilfe der Erbsenblattlaus, *Macrosiphum* (*Illinoia*) *pisi*, übertragen am erfolgreichsten im Monat September, mit nur wenig Erfolg im April. Als Beweis dafür, daß den Blattläusen eine ausschlaggebende Rolle zukommt, wird das Gesundbleiben der unter Gazegittern befindlichen und damit den Blattläusen entzogenen Luzernepflanzen angeführt. Der Virus konnte zwei Jahre hindurch lebenskräftig erhalten werden. Ihrer Spitzenblätter beraubte Luzerne treibt Blätter, welche baldigst dem Mosaik verfallen. Keinerlei Anzeichen sprechen dafür, daß der Virus im Samen oder im Boden enthalten ist. Hollrung.

Dufrénoy, J. Die Viruskrankheiten. Phytopathologische Ztschr., 1932, S. 85.

A. Borrel hat das Virus des Bakteriophagen und das bei Tierkrankheiten vorhandene mittels einer Superfärbung in Gestalt vieler, scharfbegrenzter und recht homogener, winziger Körnchen sichtbar gemacht.

Verfasser fand sie auch in den Geweben mosaikkranker Tabakpflanzen, nie in den gesunder (Methodik genau angegeben). Die Mosaikkrankheiten der Pflanzen erzeugen auf dem grünen Blattgewebe entfärbte Flecken, deren Zellen „Inklusionen" zeigen, die eine lokale und pathologische Veränderung des Zytoplasmas und seiner Bestandteile, d. h. der Vakuolen, Plastiden und Mitochondrien darstellen. Um den Herd, wo die letzteren zwischen den Vakuolen liegen, strahlt das Zytoplasma zwischen größeren Vakuolen aus, ein weniger enges Netz von Plasmafäden, die lange, fadenähnliche Mitochondrien enthalten, bildend. Diese bilden infolge Teilung viele Körnchen. Einige Abbildungen erläutern diese Vorgänge bei *Iris tingitana.* — Das „Breaking" der Tulpen läßt sich nach Cayley durch Impfung kranker Knollen auf gesunde fortpflanzen; in der Natur verbreiten diese infektiöse Fleckenkrankheit die Blattläuse *Mycus persicae* und *Macrosiphon gei.* Verfasser unterscheidet 2 Arten dieser Krankheit: „Clear Breaking" der roten Tulpen, d. h. jede Zelle der Epidermisflecken der Perigonblätter enthält nicht eine große, mit Anthocyan erfüllte Vakuole, sondern viele kleinste Vakuolen mit oder ohne diesen Farbstoff, wodurch es zu der gelben Farbe der subepidermalen Zellen, die reich an gelben Chromoplasten sind, kommt. Ferner ein „Self Break", d. h. das Anthocyan verstärkt sich entlang mancher Streifen, die dann dunkelrot auf dem normalroten Untergrund erscheinen. Die Blüte einer normalen und geöffneten Tulpe kann nach 5 Tagen die Zeichen dieser Breaking-Art zeigen. Ma.

Doolittle, S. P. und Wellman, F. L. Commelina nudiflora, a monocotyledonous Host of a Celery Mosaic in Florida. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 48 bis 61, 3 Abb.

Die Verfasser haben auf Selleriepflanzen eine Mosaikkrankheit vorgefunden, die sie auf Grund der mit ihr verbundenen Entfärbung und Einschrumpfung der Blattstiele für verschieden von den bisher auf Sellerie vorgefundenen Viruserkrankungen halten. Eine Übertragung der Krankheit gelingt auf mechanischem Wege und mit Hilfe von *Aphis gossypii.* Auch Gurke, Tabak, Tomate, Judenkirsche (*Physalis*) nehmen den Virus an. Letzterer scheint weder am Boden noch am Samen zu haften. Ihren Ausgang nehmen die Verseuchungen vielmehr von dem Unkraut *Commelina nudiflora* und den auf diesem sich aufhaltenden *Aphis gossypii.* Von der Ausrottung des Unkrautes wird deshalb durchgreifende Abhilfe erwartet. Hollrung.

2. Nicht infectiöse Störungen und Krankheiten.

a) Ernährungs- (Stoffwechsel-) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Oehm, Gustav. Ein Bestand ausgeprägter Säbellärchen in Westböhmen. (Zur Frage krummwüchsiger Lärchenrassen.). Beihefte z. Bot. Centralbl., 49. Bd., Abt. 1, 1932, S. 445—466, 2 Tf.

Ein Bestand deutlichst ausgeprägter Säbellärchen bei Karlsbad befindet sich auf einem aus Phyllit aufgebauten Hügel mit geringer Tiefgründigkeit des Bodens, gegen die herrschenden Westwinde ganz offen. Diesen kommt die Hauptrolle für die abnorme Wuchsform zu und zwar als direkter Veranlasser. Bei manchem Baume gibt es einen grundständigen Säbel, erzeugt durch Schnee- oder Schmelzwasserdruck; die oberen Säbel stellen sich aber in die Windrichtung ein. Typische Säbellärchen sind immer mit Korkzieherbildung versehen. Solche Bildungen sind — sowie die einfachen Basalkrümmungen

selbst — als Standortsmodifikationen anzusprechen. In seiner Arbeit diskutiert Verfasser eingehend die einzelnen Schriften über Säbelwuchs bei Lärchen und anderen Bäumen. Ma.

Armet, H. Calcium et mildiou. Le Progrès agric. et viticol., 1931, S. 355, 378.

Zwei Gruppen im Verhalten der verschiedenen Rebensorten gegenüber dem Kalkgehalt des Bodens unterscheidet Verfasser: eine kalkempfindliche Gruppe (Riparia, *Aramon*, verschiedene Direktträger z. B.) und eine weniger kalkempfindliche (*Rupestris*, *Carignan*, andere Direktträger). Die 1. Gruppe nimmt bei gleichem Kalkgehalt des Bodens viel mehr Kalk auf als die andere Gruppe, leidet daher mehr an Chlorose. Die einheimischen Reben und Direktträger der 1. Gruppe besitzen eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Peronospora als die der anderen; die auf *Riparia* veredelten Reben werden zwar leichter gelbsüchtig als die auf *Rupestris* veredelten, aber erstere zeigen eine größere Widerstandsfähigkeit gegen den Pilz. Verfasser führt diesen verschieden großen inneren Schutz der Pflanzen gegen Peronospora auf den verschieden großen Kalkgehalt der einzelnen Rebsorten zurück bzw. auf das verschiedene Kalk-Kali-Verhältnis. Es besteht zwischen diesen beiden Elementen ein direkter Antagonismus; Kali wirkt der schädlichen Kalkwirkung bzgl. der Gelbsucht entgegen, der Kalk erhöht aber den inneren Schutz der Pflanze gegen die Peronospora. Blätter bis zur Blütezeit des Weinstockes (Zeit der größten Peronosporaempfindlichkeit!) enthalten mehr Kali, später aber viel mehr Kalk, wodurch die Widerstandsfähigkeit der Blätter zunimmt. Gegen das Vegetationsende wird wieder das Verhältnis für Kali etwas günstiger und die Anfälligkeit gegen den Pilz wieder größer. Bei den Trauben fand Verfasser viel weniger Kalk im Verhältnis zum Kali. Mag auch die Bekämpfung der Peronospora mit Kupfermitteln das Wichtigste sein, so sollte man doch die Kalkversorgung der Reben nicht vernachlässigen; bei üppig wachsenden Sorten soll man mit Kalziumkarbonat düngen! Ma.

Albrecht, W. A. and Jenny, H. Available soil calcium in relation to „damping off“ of soybean seedlings. Botan. Gazette, 1931, S. 263.

Symptome der Umfallkrankheit bei Setzlingen der Soyabohne sind: Bräunen und Erweichen des Stengels, der später umfällt. Verfasser zeigt überzeugend, daß die aufnehmbare Ca-Menge im Boden eine große Rolle spielt. Innerhalb pH 3,8—8,0 treten dann keine Schäden auf, wenn Ca-Ionen hinreichend im Boden sind, wobei Ca anderen Ionen (Mg, K) deutlich überlegen ist. Das Ca muß in leicht aufnehmbarer Form vorhanden sein: $CaCl_2$ und Ca-Azetat (also freie Ca-Ionen) wirken am kräftigsten, da sie schon in sehr schwachen Konzentrationen das Auftreten der Krankheit verhindern. Weniger effektiv sind adsorbierte Ionen in austauschbarer Form, wie sie in Tonen und Permutiten vorhanden sind. Anorthit (Kristallgitterkalk) wirkt gar nicht. Ma.

Magnes. Traitement nouveau contre le Court-Noué. Revue de viticulture, Bd. 75, 1931, S. 384.

In übermäßiger Bodenazidität erblickt man vielfach die Ursache des Auftretens von Court Noué und empfiehlt deshalb Kalk. Aber die Kalkung verursacht oft Chlorose und Gegenmaßnahmen gegen die Gelbsucht, also Anwendung von Eisenvitriol. Verfasser schlägt 5000—6000 kg Kalkmagnesia (d. h. bei höherer Temperatur gebrannten Dolomit) vor, wodurch, da Magnesium ein spezifisches Mittel gegen Chlorose vorstellt, kein Auftreten von Chlorose zu befürchten ist. Ma.

Schweizer, J. Tjemaraziekte bij Tabak. Mededeelingen van het Besoekisch Proefstation, Nr. 50, 1933, S. 1—28, 9 Tafeln.

Im Pflanzungsbereich von Besuki (Niederländisch Indien) unterliegt die Tabakpflanze einer mit dem Beinamen Tjemara belegten Krankheit. Sie gibt sich kund als eine Mißgestaltung der Blätter, wobei ihre Fläche mehr oder weniger unausgebildet bleibt, die Gestalt von Korbweidenblättern annimmt, die Ränder einkrümmt und eine bodenwärts gerichtete Stellung einnimmt. Die Blüten verlieren zuweilen ihre gewohnte Form. Tjemara ist eine Erkrankung physiologischer Natur. Sie kommt nicht zur Entstehung, wenn tjemarakranke Erde fein zerstampft oder einige Zeit lang der Besonnung ausgesetzt wird, ebensowenig nach Zusatz von $KMnO_4$ oder S oder Ca oder von unzersetzten organischen Stoffen (z. B. Schalen der Kaffeefrucht). Namentlich auch Düngung mit Stickstoff hinderte das Auftreten der Krankheit. Die verschiedenen Tabakrassen unterliegen ihr in verschieden starkem Maße. Das plötzliche Hervortreten der Krankheit führt zu der Vermutung, daß Vergiftung vorliegt, über deren Zustandekommen aber noch jedwede Kenntnis fehlt. Hollrung.

Gisborne, H. T. A five-year record of lighting storms and forest fires. Monthly Weather Review, Bd. 59, 1931, S. 139.

Im großen (93000 qkm) staatlichen Waldbesitz im Norden der Rocky Mountains entstanden 1919—1928 jährlich etwa 824 Brände durch Blitzschlag und nur 379 Brände durch den Menschen. 1926 war das ärgste Gewitterjahr, da 1260 qkm Wald in Montana und Idaho verbrannten (3,5 Millionen Dollar Schaden); die Waldbrandbekämpfung kostete 1 Million Dollar. Auf 200 Berggipfeln wurden Wachen errichtet, sie ermittelten: $^1/_3$ der Gewitter 1924—1928 verursachte Waldbrand, doch war nur je ein Gewittertag unter 25 sehr gefährlich. Die Waldbrandgefahr wird durch längere Dauer des Gewitterregens merklich verringert. Bei ganz trockenen Gewittern schlagen die meisten Blitze gewöhnlich in die Wolken über, so daß sie selten die Erde erreichen. Man muß die „Blitzschlagstellen" genau überwachen, da kleine Rauchwolken oft stundenlang vor der gewöhnlichen Rauchsäule zu sehen sind. Ma.

Pigorini, Luciano. Osservazioni di biologia del Gelso. Nuov. Giorn. Bot. Ital., Bd. 38, 1931, S. 137.

Morus alba verträgt die pH-Werte von 6,3 bis 8,2. Pflanzt man den Baum von kalkreichem Boden in Gartenboden, so leidet er stark und gewöhnt sich erst langsam ein. Gut gedeiht der Baum auf stark erwärmtem Boden, bis etwa zu 47°. Ma.

Schucht, F., H. H. Baetge und M. Düker. Über bodenkundliche Aufnahmen im Rauchschadengebiet der Unterharzer Hüttenwerke Ocker. Landw. Jahrbücher, 76. Bd., 1932, S. 51, 6 Textabb.

Seit rund 400 Jahren treiben die Winde die Rauchgase SO_2 und CO_2 nebst gas- und staubförmigen Stoffen von den Unterharzer Hüttenwerken bei Ocker in ein in sich ziemlich abgeschlossenes und von benachbarten Rauchquellen wenig beeinflußtes, selbständiges Rauchgebiet. Es tritt Entbasung der Böden ein. In der 1. Zone in nächster Umgebung der Hütten, rund 1—$1^1/_2$ km breit, bemerkt man ein vollständiges Darniederliegen der Vegetation. Es folgt die 2. Zone, in der die Feldfrüchte im allgemeinen noch sehr stark leiden, 1—2 km von den Hütten entfernt. In der 3. Zone (bis 3—$3^1/_4$ km) ist die Wirkung der Rauchgase eine schwache. Die Laubholz-

bestände am Harzrande leiden nie übermäßig, wohl aber die jungen Fichten- und Lärchenbestände in Pflanzgärten und Obstbäume stark. Das 15 qkm große Rauchschadengebiet weist folgende Mengen von Metallen im Laufe der 4 Jahrhunderte in den obersten 2 dm des Bodens auf und zwar in 3600000 t Boden an Zink 914 t, an Arsen 632, an Blei 830 und an Kupfer 185 t. Diese Metalle werden in adsorptiv gesättigten, mithin in gutem Kalkzustand befindlichen Böden meist an unlösliche und daher unschädliche Verbindungen festgelegt. Eine nennenswerte Schädigung der Vegetation erfolgt durch die erwähnten Metalle nicht. Nebst erforderlicher Düngung steht die Kalkzufuhr der Böden als Abwehrmittel gegen Bodenschädigung an erster Stelle, weil der Kalk die Schwefelsäure bindet, Metalle festlegt und die Widerstandsfähigkeit der Vegetation erhöht. Ma.

Fischer, Robert. Über den Einfluß des jährlichen Witterungsverlaufes auf die Frequenz von Pflanzenkrankheiten. Phytopath. Ztschr., 1932, S. 55, 7 Abb.

Die Frequenzkurven der parasitären und der nichtparasitären Krankheiten lassen innerhalb des gleichen Jahres deutliche Zusammenhänge zwischen Witterung und Frequenz für Österreich erkennen. Die Maxima der parasitären Frequenzkurven alternieren im selben Jahre fast stets mit den Maxima der nicht parasitären Frequenzkurven. Im 5 jährigen Durchschnitt liegt das Maximum der parasitären Frequenzkurve im August, das der nichtparasitären im Juni. Die Frostschäden 1928/29 machen sich nicht nur im Sommer 1929, sondern auch noch in den folgenden Beobachtungsjahren geltend. Ein Großteil der an Obstbäumen 1930 und 1931 bemerkten Hitzeschäden (Welke) ist zwar erst durch Hitze und Trockenheit ausgelöst worden, ist aber zweifelsohne primär auf Frost zurückzuführen. Die Beobachtungen beziehen sich auf verschiedene Kulturpflanzen und namentlich auf Obstkrankheiten. Ma.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

a. Bakterien, Algen und Flechten.

Allen, T. C., Pinckard, J. A. und Riker, A. J. Frequent Association of Phytomonas melophthora with various Stages in the Life Cycle of the Appel Maggot, Rhagoletis pomonella. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 228 bis 238, 1 Tafel.

Die Verfasser konnten den Nachweis erbringen, daß die an reifen Äpfeln auftretende, durch das Bakterium *Phytomonas melophthora* hervorgerufene Fäule ihren Ausgang häufig von der Apfelfliege nimmt. An den Eiern, Maden, Puppen, Männchen und Weibchen wurde das Bakterium vorgefunden, ebenso in den Eiablagelöchern, den Larvengängen und in den Austrittslöchern. Hollrung.

Merjanian, A. et Kovalewa, M. W. Sur une nouvelle maladie bacillaire des grains de raisin. Les Progrès agric. et vitic., 1931, S. 594.

In Anapa verursachte eine neuartige bakterielle Krankheit der Weintraubenbeeren einen schweren Schaden: Gelbe Flecken vereinigen sich, die Beeren fallen zuletzt ab. Infektionen gesunder Beeren brachten einen Erfolg von 93%, nach 5—7 Tagen waren sie vertrocknet. Die von starkem, direkten Sonnenlicht beschienenen Früchte litten am stärksten. Ma.

c. Phycomyceten.

Roubin, R. Bouillies alcalines ou acides? Le Progrès agric. et viticole, 1931, S. 451.

In Trockenjahren und in Jahren mit normaler Witterung bis zur Blüte soll man alkalische Kupferkalkbrühen (1,5—1,8 kg Kalk auf 2 kg Kupfervitriol) verwenden, da solche Brühen eine langdauernde vorbeugende Wirkung besitzen. In Feuchtjahren und in Jahren mit Normalwitterung nach der Blüte soll man saure Brühen (1 kg Kalk je 2 kg Kupfervirtiol) nehmen, da diesen Brühen auch eine Heilwirkung zukommt. Bei starkem Peronospora-befall wird man gar keinen Kalk zusetzen und mit reiner 0,3%iger Kupfervitriollösung bespritzen, die sofort wirkt. In einigen Tagen ist mit alkalischer Brühe nachzuspritzen. Ma.

Beaumont, A. On the Relation between the Stage of Development of the Potato Crop and the Incidence of Blight (Phytophthora infestans). The Annals of Applied Biology, Bd. 21, 1934, S. 23—47.

Beaumont trat der Frage näher, ob die Kartoffelpflanze tatsächlich, wie vielfach angenommen wird, bis zu ihrer Blütezeit widerständiger gegen Angriffe von *Phytophthora* ist als nachher. Er führte zu diesem Zwecke Feldbeobachtungen, Anbaue zu bestimmten Zeitpunkten und künstliche Verseuchungen durch. Mehrfach wurde an ganz jungen Pflanzen Pilzbefall vorgefunden, sodaß also jugendlicher Wachstumszustand allein keinen Schutz gegen den Kartoffelpilz gewährleistet. Eine größere Rolle scheint vielmehr, worauf schon Pethybridge hingedeutet hat, die jezeitige Verseuchungskraft des Pilzes zu spielen. Nur 2,5 cm hohe, erst zwischen dem 5. und 13. Juli aufgelaufene Pflänzchen erwiesen sich genau so verpilzt wie unmittelbar benachbarte, bereits am 15. Juni aufgelaufene Kartoffeln. Von maßgebendem Einfluß auf den Verlauf des Befalles dürfte auch die bei älteren Pflanzen anders als bei jungen Pflanzen geartete Umwelt sein. Hollrung.

s'Jacob, J. S. En nieuwe Bibitziekte in de Besoeki Tabak. Mededeelingen van het Besoekisch Proefstation. Nr. 50, 1933, S. 53—61, 7 Tafeln.

s'Jacob vermochte auf kranken Tabakpflanzen den Pilz *Pythium aphanidermatum* nachzuweisen. Aus den mit ihm angestellten Versuchen geht hervor, daß auch noch zahlreiche andere Pflanzen den Pilz annehmen. Das gilt besonders von dem als Gründung Verwendung findenden *Thephrosia candida* und *Leucena glauca*, weshalb die Verwendung beider Gewächse für Saatbeete unterbleiben muß. Kupferkalkbrühe blieb erfolglos. Einziges brauchbares Mittel besteht in der Bodenerhitzung. Hollrung.

Moréau, L. et Vinet, E. Sur les traitements curatifs du mildiou. Rev. de viticult. Bd. 75,1931,S. 105.

Man behandelte die schon von Peronospora befallenen Trauben mit alkalischer Kupferkalkbrühe und anderseits mit „Helion", gelb und orange. Der Pilz auf den oberflächlichen Gewebspartien wurde wohl im letzteren Falle abgetötet, aber trotz zweimaliger Behandlung mit Helion blieb doch die Wirkung gegenüber der Kupferbrühe stark zurück. Die Lauberhaltung war auch eine schlechtere. Ma.

d. Ascomyceten.

Dahl, A. S. Snowmold of Turf Grasses as caused by Fusarium nivale. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 197—214, 6 Abb.

Dahl hat die näheren Bedingungen ermittelt, unter denen der Schneeschimmel, *Fusarium nivale*, verschiedene Gräser, wie z. B. *Poa pratensis*, *Poa annua*, *Festuca rubra* und verschiedene *Agrostis*-Arten befällt. Künstliche Verseuchungen gingen am raschesten bei 0—5 ° C vor sich, bei 15—20 ° verliefen sie schleppend. Die Grenzen für das Wachstum des Pilzes liegen bei 2—32 °, das Optimum liegt bei 20 °. Zutritt von zerstreutem Tageslicht regt zur Sporenbildung an. Dabei verfärbt sich das von Haus aus weiße Myzel in das Rötliche. Seinen Eintritt nimmt der Pilz durch die Spaltöffnungen der Blätter. Das Vorwärtsdringen erfolgt zunächst interzellular, später, nach dem Zusammenfallen der Zellen, intrazellular. Es bildet schließlich über den Spaltöffnungen Sporodochien. Unter einer Schneedecke gedeiht *F. nivale* bei annähernd 0 °. Reichliche Anfeuchtung im Herbst, Schneefall auf ungefrorenen Boden, eine hohe Schneedecke und ein anhaltend naßkalter Nachwinter begünstigen das Auftreten des Pilzes. Bedüngung im Spätherbst, reicher Gehalt des Bodens an organischer Masse und das Bedecken der Saat mit Stroh steigern den Umfang des Befalles. Durch Feldversuche konnte der Nachweis erbracht werden, daß Zuführung von Ätzsublimat — 3 Unzen auf 1000 Quadratfuß (85 g auf 305 qm) — dem Auftreten von Schneeschimmel vorbeugen. Hollrung.

Palmiter, D. H. Variability in monoconidial Cultures of Venturia inaequalis. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 22—47, 3 Abb.

Venturia inaequalis erwies sich in seiner Konidienform je nach der Herkunft als sehr wechselvoll sowohl im Aussehen wie auch im physiologischen Verhalten der damit angestellten Kulturen. Bei 20 °, der im allgemeinen günstigsten Wärme für das Wachstum des Pilzes, entwickelten sich manche Kulturen doppelt so schnell wie andere. Während die Mehrzahl der Kulturen bei pH 4,8—5,4 am besten gediehen, erforderte eine Kultur pH 3,4. Zuweilen wuchs der Pilz bei $Ca_3(NO)_2$ besser, zuweilen bei KNO_3. Auch im Verhalten gegen Kupfersulfat und gegen Schweinfurter Grün machten sich Verschiedenheiten geltend. Die Länge der Konidien schwankte. Von den 20 verseuchten Apfelsorten zeigten 5 ein besonderes Verhalten gegen *V. inaequalis*. Palmiter zieht aus allem den Schluß, daß *V. inaequalis* keine homogene Pilzart, sondern ein Gefüge aus vielen Spielarten von morphologischer und physiologischer Verschiedenheit ist. Hollrung.

Trumbower, J. A. Control of Elm Leaf Spots in Nurseries. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 62—73, 3 Abb.

Den Versuchen des Verfassers ist zu entnehmen, daß die in Baumschulen durch *Gnomonia ulmea*, *Gloeosporium ulmicolum* und *Gl. inconspicuum* auf den Blättern der Ulmen erzeugten Flecken und der damit verbundene Blattabwurf durch Behandlung mit Kupferkalkbrühe bei 3 Bespritzungen zu 40—90 v. H. ferngehalten werden können. Besser noch würden 4 oder 5 Bespritzungen gewirkt haben. Hollrung.

Buisman, Chr. Verslag van de Onderzoekingen over de Iepenziekte, verricht in het Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten te Baarn gedurende 1933. Tijdschrift over Plantenziekten, 40. Jg., 1934, S. 65—87.

Die Verfasserin hat umfangreiche, in ihren Ergebnissen bemerkenswerte Versuche zur Frage „Ulmensterben" angestellt. Einfache Benetzung der sehr

empfänglichen Art *Ulmus americana* mit Reinkulturen von verschiedenen *Graphium ulmi*-Stämmen führten zu keiner Erkrankung. Ebensowenig hatten Begießungen des Bodens rund um den Baumstamm und verletzter Blätter mit *Graphium* einen Erfolg. Die Verseuchung gelang aber, sobald der Pilz auf Zweig- oder Stammwunden gebracht wurde. Durch zwangsweise zum Befressen von Ulmenzweigen veranlaßte *Scolytus scolytus* konnte die Krankheit nicht hervorgerufen werden, vielleicht wegen mangelhafter Behaftung der verwendeten Käfer mit Pilzsporen. Ein Versuch zur Übertragung des Ulmensterbens auf Pflaumenbäume durch den Splintkäfer mißlang. Von dem Pilze *Beauveria bassiana* ist eine Hilfe zur Unterdrückung von *Scolytus*-Fraß nicht zu erwarten. Durch umfangreiche Versuche hat die Verfasserin die Empfänglichkeit einzelner Ulmenspezies und Einzelabkömmlinge der Art *Ulmus foliacea* festgestellt. Hollrung.

Reydon, G. A. Droge en natte Kollot (Rhizoctonia en Phytophthora) op de Tabaksbedden. Mededeelingen van het Besoekisch Proefstation Nr. 50, 1933, S. 41—51, 5 Abb.

Die in Niederländisch Indien als trockene „Kollot" bezeichnete, auf *Rhizoctonia solani* zurückgeführte Krankheit der Tabakpflanze besteht in dem fast unvermittelten Auftreten von schleimigen, aneinander klebenden Blättchen an zu dicht und bei zu hoher Luftfeuchtigkeit stehenden Stecklingen. Der Befall erinnert an Spinngewebe. Schon nach wenigen Tagen stirbt die junge Pflanze ab. Urheber des feuchten „Kollot" ist *Phytophthora nicotianae*. Die Blätter sterben langsam ab. *Rhizoctonia*-Befall stellt sich bei trockenem, *Phytophthora*-Befall bei feuchtem Wetter ein. Gegen *Phytophthora* wird 1 v. H. Kupferkalkbrühe, gegen *Rhizoctonia* weiter Stand der Saatbeetpflanzen und ihre baldige Verbringung in das freie Land empfohlen. Hollrung.

Burkholder, W. H. Effect of the Hydrogen-Ion Concentration of the Soil on the Growth of the Bean and its Susceptibility to Dry Root Rot. Journal of Agriculture Research, Bd. 44, 1932, S. 175—181.

Der Verfasser stellte im Glashaus und im freien Lande mit einer großen Anzahl von Bohnensorten Versuche an über deren Verhalten gegenüber der Bodenreaktion und im Zusammenhange damit gegenüber *Fusarium martii phaseoli* Burkh. Entgegen der landläufigen Ansicht, daß die Bohnen nur in leicht alkalischem Boden gut gedeihen, konnte er feststellen, daß sie Bodenreaktionen zwischen pH 5 und 8,5 gleich gut verträgt. Auch auf die Empfänglichkeit der Bohne gegen Fusarium blieb die Bodenreaktion ohne Einfluß. Hollrung.

Townsend, G. R. und Newhall, A. G. The Control of Bottom Rot of Lettuce. Bulletin 535 der Versuchsstation der Cornell Universität, Ithaca. New York, 1932, 11 S., 6 Abb.

Die Grundfäule (bottom rot) des Kopfsalates, als deren Urheber die Verfasser den Pilz *Rhizoctonia solani* bezeichnen, hat sich am besten durch Bestäubungen des Bodens mit 2 v. H. Äthylquecksilberphosphat (Dubay 738) bekämpfen lassen. Das Mittel ist unter die nahezu reifen Köpfe in einer Menge von 20—25 Pfd. auf 1 Acre (9—11 kg auf 0,4 ha) mit Hilfe von Maschinen zu bringen, die eingehend beschrieben und auch abgebildet werden. Hollrung.

Togashi, K. Cardinal temperatures of pea-wilt Fusaria in Culture. Japon. Journ. Bot., Bd. 5, 1931, S. : 85, 1 Abb.

Fusarium martii var. *minus* wächst zwischen den Grenzen von 5—35° C, *Fus. anguioides* Sh., *Fus. sporotrichioides* Sh. und *F. arthrosporioides* Sh. wachsen zwischen 3 und 33° C. Die Minimumtemperaturen liegen also viel tiefer als für andere Fusarien angegeben wurde. Die Temperaturgrenzen für die Sporenbildung sind aber sehr eng gezogen. *F. arthrosporioides* erzeugte bei den Versuchen nie Sporen. Ma.

Moore, Elizabeth Jane. Growth relations in culture of the cotton-root-rot organism, Phymatotrichum omnivorum. Phytopathology, 23. Bd., 1933, S. 515, 2 Abb.

Der genannte Pilz wächst am besten auf Agar mit Zusatz von Extrakten aus Baumwollwurzeln. Nach Verfasserin wirken aber Extrakte von Wurzeln der Pflanzen Weizen, Gerste, Mais und *Malviscus conzattii* giftig. Sie nimmt an, daß wasserlösliche Stoffe in den Wurzeln von resistenten Pflanzen die Resistenz bedingen.

Bennett, F. F. Fusarium species on British Cereals. The Gibbosum Group. I. F. scirpi Lamb. et Fautr. Ann. appl. Biol., 1932, S. 21.

Fusarium scirpi tritt in Frankreich auf *Scirpus lacustris*, Kartoffel, *Hordeum vulgare*, *Triticum durum*, Bohnen, Erbsen und Lupinen auf, in England auch auf *Trit. monococcum* und *Trit. vulgare*. Meist ist der Pilz wenig virulent und gefährlich. Unter künstlichen Bedingungen (verseuchter Boden, solche Saat, Gewächshaus) werden Gerste und Weizen stark, Hafer weniger angegriffen. Neu beschrieben und abgebildet werden die beiden neuen Varietäten: var. *pallens* und var. *nigrans*. Ma.

Liesau, Otto Franz. Zur Biologie von Didymella lycopersici, dem Erreger der Tomatenkrebskrankheit. Phytopath. Ztschr., 1932, S. 1, 12 Abb.

Der fakultative Parasit *Didymella lycopersici* dringt in die Tomatenpflanze durch die Stomata und die unverletzte Epidermis ein, löst die die Mittellamelle der pflanzlichen Zellwand bildenden Pektinstoffe leicht auf und erzeugt ein für die Wirtszelle tödliches Toxin. Junge Pflanzen sind widerstandsfähiger als ältere; die Stickstoffmangel- und Phosphorsäuremangelpflanzen erliegen einer Infektion rascher als die normal und im Überschuß ernährten. Ansonst befällt der Pilz leicht *Solanum nigrum*, *Nicandra physaloides*, *Physalis* und *Atropa*, doch auch andere Nachtschattengewächse. Es entstehen da auch Fruchtkörper mit keimfähigen Sporen. Die Temperatur macht sich weniger in einer Beeinflußung des Parasiten als des Wirtes geltend bei der Infektion, deren Gelingen von der Luftfeuchtigkeit abhängt. Sporenkeimung tritt ein bei pH 4,3 bis 7,4; das Optimum des Myzelwachstums liegt bei 5,23. Sporen und Myzel sind sehr lebensfähig. — Vorbeugende Maßnahmen: Einwandfreies Saatgut, ausreichende Kalkung des Bodens. Ein wiederholt vom Parasiten verseuchter Boden ist zu desinfizieren durch Dämpfung des Bodens bei 65—70° ½ Stunde lang oder bei größeren Flächen durch Uspulun 50—75 g je Quadratmeter, welche Behandlung 2—3 Wochen vor der Aussaat zu beenden ist. Mit 0,25%iger Uspulunlösung sind alle Beete, Häuser und Geräte abzuspritzen. — In Gewächshäusern muß eine gleichmäßige Temperatur von 20—25° herrschen; gute Lüftung, keine zu enge Pflanzung und mäßige Bewässerung, ferner frühzeitiges Auspflanzen. Von den im Winter im Gewächshaus herangezogenen Pflanzen sind Stecklinge-

zu entnehmen, die nach ihrer Bewurzelung in Töpfen mit Ballen auszupflanzen sind. Die Jungpflanzen sind in Abständen von 1—2 Wochen mit 0,25%iger Uspulunlösung zu behandeln. Die Solanaceenunkräuter sind in Tomatenkulturen zu entfernen. Eine Rettung befallener Pflanzen ist unmöglich, daher sind sie zu verbrennen, um die Weiterverbreitung der schon nach 13 Tagen entwickelten Pycnosporen zu verhindern. Ma.

Petri, L. Provvedimenti necessari per la fronte alla moria degli ormi. Boll. R. Staz. Patol. Veget., Bd. 11, 1931, S. 284.

Der Überträger der Ulmenkrankheit ist in Italien meist *Scolytus sulcifrons* Rey. Das Ulmensterben schreitet im Gebiete nach Süden vor. Man sollte Versuche mit den immunen Ulmenarten *Ulmus japonica*, *U. pumila* und *U. Wilsoniana* vor allem im Gebiete vornehmen. (cfr. S. 460.) Ma.

e. Ustilagineen.

Zeiner, W. Das Verhalten verschiedener Sommergersten-Kreuzungen hinsichtlich der Anfälligkeit für Ustilago nuda. Z. Züchtg. A, Bd. 17, 1932, S. 229.

Die Infektionen wurden bei den 7 Ausgangssorten von Sommergersten mit einem Spritzapparat vorgenommen, bei welchem die Stärke des Luftdruckes regulierbar ist. Infektionen vor der Blüte brachten stärkere Beschädigungen als nach der Blüte. Höchste Befallszahlen gaben Infektionen am 5.—7. Tage nach Blüte bei bester Witterung. Der Materialausfall zwischen infizierten Blüten und auszählbaren Pflanzen betrug bis 47%, verursacht meist durch mangelnde Triebkraft. — An 8 verschiedenen Kreuzungen studierte man die erblichen Verhältnisse: Die Anlagen für Immunität, Resistenz und schwache Anfälligkeit mendeln monomer. Vermutet wird eine Dominanz der Widerstandsfähigkeit. Immune Familien gaben Linien, welche die Immunität mit ziemlich hohem Ertrage verbanden. Ma.

De Paolis, C. Esperienze sopra l'azione che i prodotti di escrezione e del ricambio di Pythium hanno sulla germinazione del grano. Boll. R. Staz. Patol. Veget., Bd. 11, 1931, S. 138.

Massenkulturen von *Pythium* sp. auf Dekokt von Weizenhalmen ergaben ein Filtrat, mit dem man sterilisierte Weizenkörner behandelte und die Wirkung auf deren Keimenergie beobachtet hatte. Die Folge war eine deutliche Verzögerung der Keimung und später des Wachstums der Pflänzchen. Die hemmenden Stoffe sind teils thermolabile und wirksamere, teils thermostabile und wirksame. Solche Stoffe schwächen, wenn im Boden vorhanden, die Pflanzen, so daß diese für den Angriff von Parasiten empfindlich werden. Sterilisation des Bodens wirkt demnach günstig auf das Pflanzenwachstum. Ma.

f. Uredineen.

Mayer, E. L'Aecidium hepaticae Beck dans le Jura. Ber. Schweiz.-Bot. Ges., Bd. 40, 1931, S. 40.

Viele Infektionsversuche ergaben folgende Aufteilung der Art *Puccinia Actaeae-Agropyri* Ed. Fischer: 1. f. sp. *Actaeae-Agropyri typica* auf *Agropyrum caninum* einerseits und *Aconitum Lycoctonum*, *A. paniculatum* und *Actaea spicata* anderseits. 2. f. sp. *Actaeae-Elymi* auf *Elymus europaeus* einerseits und auf verschiedenen Arten von *Aconitum*, *Actaea*, *Adonis*, *Aquilegia*, *Delphinium*, *Eranthis*, *Helleborus*, *Isopyrum*, *Leptopyrum* und *Nigella* und auch *Trollius asiaticus* anderseits. 3. f. sp. *Hepaticae-Agropyri* auf *Agro-*

pyrum caninum, Act. spicata und *Hepatica triloba.* 4. f. sp. *Hepaticae-Elymi* auf *Elymus europaeus, Aconitum Lycoctonum, Hepat. tril., Aquilegia glandulosa, Helleborus foetidus, Nigella damascena, N. gallica* und *Troll. asiaticus.* 5. f. sp. *Trollii-Agropyri* (= *Puccin. Dietrichiana* Tr. = *Pucc. thulensis* Lagerh.) auf *Agropyr. caninum* und *Troll. europaeus.* 6. f. sp. *Trollii-Elymi* ist eine Paralellform zu f. sp. *Trollii-Agropyri,* ist aber noch zu suchen. Ma.

Welsh, J. N. The inheritance of stem rust and smut reaction and lemma colour in oats. Scient. Agric., Bd. 12, 1931, S. 209.

Verfasser gibt für viele Hafersorten und -stämme die Ertragsbeurteilung und Resistenzhöhe gegen 8 Formen des Stengelrostes *Puccinia graminis avenae* und die beiden Haferbrände an. Sorten hoher Erträge wurden gekreuzt mit den resistenten; manche der Kreuzungen wurden bis zu F_3 verfolgt. Angeführt sind für die einzelnen Kreuzungen die Dominanz und Recessiveigenschaften bei der Verbindung von Resistenz, Ertragshöhe und Kornfarbe. Ma.

2. Durch höhere Pflanzen.

a. Chlorophyllreiche Halbparasiten: Sproßparasiten, Loranthaceen, Wurzelparasiten: Santalaceen, und Rhinanthaceen (ohne Lathraea).

Danser, B. H. The Loranthaceae of the Netherland Indies. Bull. Jard. Bot. Buitenzorg, 3. Ser., Bd. 11, 1931, S. 233, 30 Abb.

Eine Monographie der in Niederl.-Indien und Niederl.-Neuguinea vorkommenden Loranthaceen mit Bestimmungsschlüsseln und Verbreitungsangaben. Die 173 Arten gehören zu 26 Gattungen, deren Synonymik und Phylogenie klargestellt werden. So manche größere Gattung, z. B. *Elytranthe* und *Loranthus* wird aufgeteilt, da Verfasser auch die Art des Blütenstands zur Gattungsbegrenzung heranzieht. Biologische Daten sind eingestreut. Ma.

Groß, H. Beiträge zur Kenntnis des Vorkommens der Mistel in Ost- und Westpreußen. 53. Ber. d. Westpreuß. Bot.-Zool. Ver., 1931, S. 5.

Beachtenswert sind Mistelvorkommnisse im Gebiet auf *Alnus glutinosa, Aesculus, Fraxinus excelsior, Pirus communis, P. Malus* (hier sehr selten misteltragend!), *Prunus spinosa, Rosa canina.* — Die *Ulmus*-Art, welche Misteln trägt (in Allenstein) gehört zu *Ulmus effusa* (Abbildung!). Bezweifelt wird das Vorkommen der Kiefernmistel in S.-Ostpreußen. Für die Laubholzmistel wurde eine nach Wirtspflanzen alphabethisch geordnete Zusammenstellung für das Gebiet entworfen. Ma.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

a. Würmer (Nematoden und Regenwürmer usw.)

Magistad, O. C. und Oliveira, J. M. Changes in Plant-Food Intake caused by a Population of Heterodera marioni (Cornu) Goodey on Ananas comosus. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 276—283, 3 Abb.

Die Verfasser ermittelten den Einfluß, welchen *Heterodera,* das Wurzelgallenälchen, auf die Ernährungsvorgänge bei der Ananas ausübt, indem sie deren Verhalten in sterilisiertem und in künstlich verseuchtem Erdreich eingehend verfolgten. Bei Anwesenheit von Nematoden verringerte sich sowohl die Anzahl und Länge der Wurzeln wie auch die Länge der Blätter. Eine

Düngung mit Ammonsulfat, Superphosphat und Kaliumsulfat vermochte das Wachstum der Nematodenananas nicht zu fördern. Die Aufnahme von Stickstoff ging um 40—50 v. H. zurück. Hollrung.

b. Schnecken.

Zolk, K. Über die Wanderungen der Ackernacktschnecken. Mitt. Versuchsstat. f. angew. Entomol. Univ. Tartu, 3 Fig., 1932.

Agriolimax agrestis und *A. reticulatus* beginnen ihre Wanderung zwischen 17 und 19 Uhr, nur bei Tauregen früher; das Maximum der Wanderung ist zwischen 21 und 3 Uhr, von dieser Zeit nimmt sie ab. Nur bei dichter Bewölkung findet man einzelne Tiere noch nach 11 Uhr. Zwischen den Schwankungen der Lufttemperatur und der Erscheinungsdichte der Schnecken in einer Nacht besteht keine direkte Beziehung; die Erscheinungsdichte ist nicht immer mit den Schwankungen der relativen Luftfeuchtigkeit verbunden. Nur die Lichtintensität ist also der regulierende Faktor für die Wanderung dieser Schnecken in normalen Verhältnissen. Ma.

d. Insekten.

Malenotti, E. Sul fluorosilicato di bario come insetticida. L'Italia Agricola, Jg. 69, S. 741, 7 Fig., 1932.

Die vom Verfasser früher behufs Vertilgung der Maulwurfsgrillen empfohlenen Phosphidköder werden fallengelassen, weil diese von Haus- und Wildvögeln gefressen werden, die daraufhin eingehen. Er fand ein sehr brauchbares, billigeres, geruchloses, einige Tage im verschlossenen Gefäß haltbares, schneller wirkendes Mittel, nämlich Bariumfluorsilikat. Die Fabrikation des italienischen Mittels wird erläutert. Ma.

Sedlaczek, Walther. Verbreitung und Befallsdichte des Schwammspinners im Burgenland im Jahre 1931. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen, Wien, 58. Jg., 1932, S. 184, 1 Karte.

Ripper, W. Schwammspinnerbekämpfung 1931/32 Ebenda, S. 187.

Gegen die Seuchengrenze zu nehmen die günstigen Lebensbedingungen für den Schwammspinner *Lymantria dispar* zu, was auch nach Zweigelt für den Maikäfer gilt. Also sind die in dieser Richtung hin gelegenen Obstkulturen besonders gefährdet. Eine Karte zeigt uns die jetzige Verbreitung und Befallsdichte des ersteren Schädlings im Burgenlande: Das Intensitätsmaximum liegt bei Ödenburg (Sopron), von wo sich eine Zone starken Befalles nördlich bis über die Wulka, gegen Eisenstadt und südlich über Oberpullendorf bis Rabnitz hinzieht. Trotz der Bekämpfungsaktionen Herbst 1930 und Frühjahr 1932 war die Zahl der Eischwämme 1932 um 50% gegenüber 1931 gestiegen. Die Raupen wurden stark durch die zahlreichen Puppenräuber dezimiert und über 30% der ersteren waren tachinisiert — und doch keine Abnahme der Eigelege. Die Tachine *Phorocera agilis* spielt dabei die größte Rolle. In Gemeindewaldungen kratzt man die Gelege ab, wobei aber viele Eier im Walde verstreut werden, aus denen später Raupen auskriechen. Im herrschaftlichen Walde verölte man die Eigelege zuerst mit Petroleum, das mit Teer oder Farbzusatz versetzt ward; da aber jenes in den Wäldern während der Vegetationsruhe gefährlich werden kann, so griff man zu dem billigeren Karbolineumpräparat einer österreichischen Firma, von dem eine 10%ige Emulsion sicher die Gelege abtötet. Die „Vereinigten Chemischen Werke" schufen in der letzten Zeit ein „gefärbtes Karbolineum", gleich

erfolgreich; die Farbe wäscht sich nicht aus, so daß keine Verwechslung mit schon behandelten Gelegen möglich ist. Dennoch schreitet die Kalamität vorwärts. Ein Großkampf, auch unter amerikan. Hilfe, die eine fliegende Station dort hat, um Tachinen für Amerika zu sammeln. Ma.

Määr, Aleksander. Fliedermotte — Gracilaria (Xanthospilapteryx) syringella F. Biologische Beobachtungen in Eesti im Jahre 1931. Mitt. Versuchsstat. f. angewandte Entomol. d. Univ. Tartu, Nr. 15, 1932, 19 S., 13 Fig. Estl. m. deutsch. Zusfg.

Die Raupe der Fliedermotte geht von den einheimischen Gewächsen nur *Fraxinus excelsior* an; alle anderen Nährpflanzen sind Zier- und Parkpflanzen, und die häufigsten dieser sind *Syringa vulgaris*, *S. persica*, *S. josikaea*, *Ligustrum vulgare* und *Frax. americana*. Auf *Evonymus europaea* fehlt sie. Die Eier werden nur in Reihen neben den Blattnerven 1. und 2. Ordnung auf die Blattunterseite gelegt, bei *Syringa* gehen die Eiablagen bis zur Höhe von 3 m, bei höheren Bäumen bis 10 m. Auf jedem Blatte gibt es nur 1 Reihe von Eiern, meist 9—20 Stück. Nach Minierung des Parenchyms dringen die Raupen unter 45 ⁰ in das Palisadengewebe ein, eine typische Gangmine bildend; nach der 1. Häutung bilden sie eine Blasenmine und kehren dann ihre Bauchseite gegen die untere Blattepidermis, um wieder das Parenchym anzugreifen. Ist dieses verzehrt, so dringen sie durch die Epidermis heraus, um jetzt unbeschädigte Blätter einzurollen (kleinere bis zum Blattstiel); zuerst kommt das gegenüberstehende Blatt an die Reihe, wenn es fehlt, das nächst obere, sonst das nächst untere. Gewährt eine Blattrolle ungenügend Nahrung, so können die Raupen auch neue Blätter einrollen. In den Rollen machen die Raupen noch 2 Häutungen durch; Verpuppung auf der Erde zwischen abgefallenen Blättern und Erdteilchen. Im Gebiete 2 Generationen im Jahre: Ende Mai bis Augustmitte, dann Juli-Ende bis zum 1. Nachtfrost im Oktober, der die noch vorhandenen Raupen abtötet. Die 2. Generation ist die gefährlichere. Die Entwicklungsdauer der Motte ist von der Temperatur sehr stark beeinflußt, ist daher im Gebiete eine längere als sie R. Stäger für Bern angibt. Schöne Photogramme! Ma.

Bovien, Prosper. Om Porremollet (Acrolepia assectella Zell.) og dets biologi. (= Über die Lauchmotte *A. a.* und ihre Biologie.) Tidsskr. f. Planteavl., 38. Bd., 1932, S. 334. — Dänisch m. engl. Zusfg.

Die Porremotte *Acrolepia assectella* schadet seit Jahren in Dänemark an Porre und Zwiebel; ihr Lebenszyklus wird zum erstenmal aufgedeckt: Überwinterung als Imago; die flachen Eier werden ab Maimitte auf den Pflanzen befestigt. Nach 5—8 Tagen schlüpfen die Larven, die sich sofort unter die Blattepidermis eingraben (Fensterfraß) und zum Herzen streben, wo sie weiter fressen. Motten der 1. Generation ab Julianfang; die Eiablage erfolgt längere Zeit hindurch. Die 2. Generation der Larven arbeitet Juli-Oktober, was von der Jahreswitterung abhängt; Verpuppung bis Oktober, die Motten sieht man im Herbst. Diese Generation erzeugt den größten Schaden. Einzelne Motten dieser Generation legten im Laboratorium noch Eier, was die Möglichkeit einer 3. Generation anzeigt. — Bekämpfung: Wiederholtes Bespritzen mit 0,2 %iger Nikotinlösung. Nur bei schwerem Befall ist die Pflanze 0—5 cm vom Erdboden aus zu köpfen, wodurch allerdings die Pflanze an Gewicht verliert. — In Zwiebelblättern tritt zugleich oft eine Dipterenlarve auf, wohl *Hydrellia grisela* Fall., die sich in den erbohrten Gängen verpuppt. Ma.

Malenotti, E. Le polveri arsenicali contro il bombice dispari. (= Die Arsenbestäubung in der Bekämpfung des Schwammspinners.) L'Alpe, Milano, Jg. 1931, S. 92. Italien.

Die vom Verfasser beschriebene, in Italien erstmals durchgeführte Bestäubung mit Arsenpulvern mittels Motorverstäubers brachte einen Vollerfolg im Kampfe gegen *Lymantria dispar* im großen Korkeichenwalde in Anzio. Ma.

Zwölfer, W. Zur Nonnen-Prognose. Forstl. Wochenschr. Silva, 1933, S. 121.

Der Gang der Untersuchung sollte nach Verfasser folgender sein: Feststellung des Puppenbelages je Stamm, an Hand des gesammelten, gesunden Puppenmaterials Ermittelung des Geschlechtsverhältnisses und des mittleren Puppengewichtes (einige 100 Puppen aus Bezirken mit etwa gleichen Verhältnissen des Standortklimas); zur Bestimmung des durchschnittlichen weiblichen Puppengewichtes reicht die einmalige Wägung von 100 Puppen aus. Findet man z. B. hiebei ein mittleres weibliches Puppengewicht von 0,4 g, so deutet dies nach dem entworfenen Diagramm auf eine relative Eizahl von ± 100 Stück je Weibchen. Der weitere Gang der Berechnung bei Berücksichtigung des Geschlechtsverhältnisses bereitet dann keine weiteren Schwierigkeiten. Diese Regeln gelten für kurz- und langfristige Prognosen; entsprechend hohes weibliches Puppengewicht und hoher Sexualindex sind Alarmzeichen! Da der Kampf nur dann Erfolg verspricht, wenn er bereits im Vorbereitungsjahr einer Kalamität systematisch geführt wird, so ist die Möglichkeit, den Charakter eines solchen Jahres rechtzeitig zu erkennen, für die Praxis von Nutzen. Ma.

Sachße, Hans. Der graue Lärchenwickler im Erzgebirge. Sudetendtsch. Forst- und Jagdztg., 1933, S. 25, 43, 54, 72.

Der seit 1924 im Erzgebirge an der Fichte stattfindende Massenfraß des grauen Lärchenwicklers, *Epinotia diniana*, ist die erste und bisher einzigartige Massenvermehrung des Schädlings an der Fichte und überhaupt außerhalb der alpinen Lärchenwälder. Nicht befressen werden Jungwüchse auf freier Fläche bis zu beginnendem Schluß und die sog. Immunfichten. Die zarten Räupchen befressen nur die jüngsten, weichen Maitriebe, diese mitunter noch zu der Zeit, wann sie noch unter der Knospenhülle stecken. Je nach der Witterung beginnt der Fraß von der 2. Juniwoche an bis Julianfang. In manchem Jahre tritt eine „Fraßpause" auf, weil die Raupe erst dann zum eigentlichen Fraß schreiten kann, wenn sie den Vorsprung der Triebe durch entsprechende Häutungen wettgemacht hat. Die Räupchen befressen aber auch die weiblichen Blüten, so daß Krüppelzapfen entstehen. Verpuppung Juli—August in lockerer Bodenstreu; Puppenruhe 3 Wochen. Die Falter fliegen um die Wipfelregion im Sonnenschein bis in die Dämmerung oft in Mengen, die an Schneegestöber erinnern. Die Eier zu 2—10 Stück werden an alte Knospenschuppen des vorjährigen Maitriebes sehr versteckt im Herbst gelegt; auch größte Kälte schadet ihnen nicht. Der Wickler ist ein Gebirgsschädling, normal selten, mit ganz geringem eisernem Bestande, wie z. B. die Nonne — und dieser Bestand ist niederzuhalten. Der Wickler bevorzugt einen sonnigen, warmen, trockenen Reinbestand der Fichte im Erzgebirge. Hier muß leider der Kahlschlagbetrieb die herrschende Betriebsform sein, da man nur so den Jungwüchsen für die ersten Jahre ein vom Wickler unbeeinträchtigtes Wachstum sichern kann. Alles Verjüngen unter Schirm muß unterbleiben; Pflanzgärten gehören auf Kahlflächen. Ein radikaler

Spätfrost im Juni oder ein kalter stürmischer Sommer räumt unter den Raupen auf. Im Gebiete schritt das „rote Lauffeuer", die Wipfeldürre, welche infolge des Fraßes der Maitriebe entsteht, von unten nach den Berggipfeln vor. Ma.

Eidmann, H. Der Einfluß alternierender Temperaturen auf die Eierraupe der Forleule (Panolis flammea Schiff.) nebst Bemerkungen über die epidemiologische Bedeutung dieses Stadiums. Forstwiss. Centralbl., 1933, S. 185, 3 Abb.

Versuche ergaben, daß die Entwicklungsdauer der Eiraupe der Forleule bei regelmäßigen periodischen Temperaturschwankungen innerhalb des vitalen Bereiches gegenüber der entsprechenden Mitteltemperatur nicht verändert wird; es wird auch die Mortalität der Raupe durch solche Wechseltemperaturen gegenüber der Mortalität bei konstantem Aufenthalte in der entsprechenden Mitteltemperatur nicht wesentlich verändert. Somit ist die Eiraupe der normalen Konstellation an ihrem natürlichen Habitat, wo trockene Perioden nachmittags mit kühlfeuchten nachts abwechseln, angepaßt. Die Eiraupe ist sehr empfindlich gegen Berührungsreize, was bei ungeeigneter Behandlung dieses Stadiums leicht zu einer abnorm hohen Mortalität und somit zu falschen Ergebnissen führen kann. Durch Einbohren in die Maitriebe kann sie sich gegen zu niedrige Luftfeuchtigkeit und gegen den verderblichen Einfluß von Niederschlägen schützen. Man überschätzte also die Bedeutung dieser Eiraupe als kritisches Stadium des genannten Schädlings in epidemiologischem Sinne bisher sehr stark. Ma.

Blunck, H. und Kaufmann, O. Die Runkelfliege und ihre Bekämpfung. Die Deutsche Zuckerindustrie, 57. Bd., 1932, S. 491.

Die neuesten Beobachtungen ergaben: Vor allem sind alle Mittel anzuwenden, welche die Rübenentwicklung fördern, daher Anbau nur auf rübentüchtigem Felde, das zu lockern ist, richtige Reaktion des Bodens und gute Stickstoffdüngung, Verwendung tadellosen Samens, der so zeitig als möglich auszusäen ist. Dem baldigen Vereinzeln kann Hacken und Verziehen der Pflanze vorausgehen, so daß die Pflänzchen in kleinen Büscheln bleiben, die später zu vereinzeln sind. Das Walzen vernichtet nur 5—10 % der abgelegten Fliegeneier; man beschädigt überdies die Pflänzchen. Gibt es in den Blättern zur Zeit des Vereinzelns Junglarven, so sind die ausgezogenen Pflänzchen sofort seitwärts vom Felde mit Kalk zu kompostieren. Wenn es auch hin und wieder gelingt, die Larven durch sorgfältiges Spritzen der Blätter mit 6%iger Chlorbariumlösung oder mit Nikotinmitteln zu vernichten, sofern man in Abständen von 5—6 Tagen bis dreimal bespritzt, so empfehlen Verfasser doch allgemein das Vergiften der Imagines mit einer versüßten Fluornatriumlösung. Tiefkultur ist ganz zu verwerfen, weil die ausschlüpfenden Fliegen sich durch 50 cm hohe Erdschichten hindurcharbeiten können. Ma.

Klee, H. Die Bekämpfung der Weizengallmücken mittels Bodenbearbeitung und Düngung. Die Ernährung der Pflanze, 28. Bd., 1932, S. 323—324.

In den Weizenanbaugebieten Ostholsteins schädigen den Weizen stark die Mücken *Contarinia tritici* Kirby und *Sitodiplosis mosellana* Géh. Ihre 2—3 mm langen, zitronen- bezw. orangefarbenen Larven verursachen durch Vernichtung des Fruchtknotens Ertragseinbußen bis zu 50 %. Kann man die Weiterentwicklung der Larven mittels bodenkultureller Maßnahmen verhindern? Des Verfassers Studien ergaben: Tiefes Pflügen im Frühjahr

hebt den Befall nie ganz auf. Durch Kainit, Ätzkalk oder Kalkstickstoff kann ein Großteil der Larven im Boden vernichtet werden; Kainit ist unmittelbar nach dem Pflügen zu geben, wobei bis 80 % der Larven zugrunde gehen. Ma.

Schwerdtfeger, F. Erfahrungen mit dem Kontaktgift Verindal bei der Bekämpfung der Forleule. Forstarchiv, 1932, S. 417, 6 Abb.

Das neue Kontaktstäubemittel Verindal wird von der Firma Schering-Kahlbaum, Berlin, erzeugt. Der Erfolg war mit der Abtötung von 95% des Raupenbesatzes von *Panolis piniperda* ein sehr guter. Wird bei vorgeschrittenem Raupenstadium das Gift durch einen bald nach der Bestäubung niedergehenden Regen wieder abgewaschen, so vermag sich ein Teil der älteren und widerstandsfähigeren Raupen zu erholen. Da die Fraßtätigkeit nach der Bestäubung sofort unterbunden wird, ist es bei frühzeitiger Bestäubung möglich, schon im Vorjahr stark befressene Bestände zu retten. Schädliche Einwirkungen auf Menschen, nützliche Tiere und Pflanzen konnte man nicht beobachten. Die Hauptmenge der Raupen fiel in der 3. Stunde nach erfolgter Bestäubung; der Raupenbefall dauerte meist bis zum 4. Tage nach der Begiftung. Das Wetter nach der Bestäubung ist weniger ausschlaggebend für den Bestäubungserfolg als bei Gebrauch von Arsenmitteln. Ma.

Chrystal, R. N. and Skinner, E. R. Studies in the biology of Xylonomus brachylabris and X. irrigator, parasites of the Larch Longhorn Beetle, Tetropium gabrieli. Forestry, Bd. 5, 1931, Nr. 1.

Die Lebensgeschichte der beiden *Xylonomus*-Arten als Parasiten des Lärchensplintkäfers *Tetr. gabrieli* wird bekanntgegeben. Ma.

Zolk, K. Die Borkenkäfer (Ipidae) Estlands mit kurzer Berücksichtigung ihrer Bionomie und Verbreitung. Mitt. Versuchsstat. f. angew. Entomol. Univ. Tartu, Nr. 14, 52 S., 36 Photogram., 1932. — Estl m. dtsch. Zusfg.

Dendroctonus micans Kg. braucht zur Entwicklung 1 Generation 2 Jahre; es überwintern Imago und Larve von verschiedenen Stadien. Eiablage im Juni. Brütend außer auf Fichte auch auf der Tanne und gewöhnlicher Kiefer. — *Cryphalus abietis* Rtz. brütet auch auf *Abies sibirica*. — *Trypophloeus bispinulus* Egg. wählt im Gebiete angefaulte, abgestorbene Bäume der Espe mit starker Rinde an beschatteten Stellen; die Jungkäfer bohren sich, bezw. verlassen Holzscheite meist an deren Enden. Es überwintern meist erwachsene Larven, seltener Puppen und Imagines. — Die Brut von *Pityophthorus morozovi* Spess. fand Verfasser unter der Borke dürrer Äste lebender *Picea pungens* und *Picea Engelmanni*. Ma.

Zolk, K. Der Erdbeerenlaufkäfer (Harpalus pubescens Müll.) und seine Bekämpfung. Mitt. Versuchsstat. f. angew. Entomologie Univ. Tartu, 1932, 3 Fig. — Estländ. m. deutsch. Zusfg.

Während der Erdbeerreifezeit wandert der Käfer auf die Erdbeerfelder, wo er sich von den Früchtchen ernährt, die er vorher schält, doch frißt er auch tiefere Löcher in die Frucht. Eiablage von Juli bis August 2 cm tief in die Frucht; die Larve frißt Nematoden, kleine Regenwürmer und Insektenlarven. Verpuppung der überwinternden Larven im folgenden Jahre unter der Erde. Ausschlüpfen der Vollkerfe im Sommer und Herbst, welche überwintern. Die Generation dauert also 2 Jahre. Die beste Bekämpfung gelingt mit Phosphorlatwerg (Phosphor emulgiert mit Zucker und Kleister), das auf

Brettchen zu streichen ist, die mit der bestrichenen Seite nach unten auf die Erde zu legen sind. 1 kg des Köders genügt für ⅓ ha. Alle Käfer gehen ein. Ma.

Ozols, E. On meteorological factors accompanying the outbreaks of Phaedon cochleariae F. and Phyllotreta nemorum L. Acta Inst. Def. Plants Latviens., 1932, S. 66.

Das Optimum für die beiden oben genannten Kreuzblüterschädlinge liegt in W-Lettland bei ± 15,5 ° C und dem Regenfall von 20—70 mm. Nur meteorologische Verhältnisse regulieren das Auftreten dieser Schadinsekten, da sie fast gar keine natürlichen Feinde haben. Ma.

Gerhard, W. Grundsätzliches zur Rüsselkäferfrage. Forstwiss. Centralbl., 1932, S. 465, 1 Abb.

Der von *Xylobius abietis* angerichtete Schaden ist so groß, daß wir uns endlich ernsthaft bemühen müssen, das Übel an der Wurzel zu packen. So z. B. pflanzte man 1925—27 in erstmaligen Kulturen durchschnittlich je Jahr 1 608 500 Fichten und Kiefern und in Nachbesserungen der Kulturen und einiger Saaten jährlich 1 201 400 der zwei Baumarten. Von den Nachbesserungen kommen 70 % auf das Schuldkonto des Rüsselkäfers, also je Jahr etwa 841 000 Pflanzen! Leider haben die bislang empfohlenen Maßnahmen noch keinen durchschlagenden Erfolg gezeitigt, also weder Verhinderung der Brut, Fang noch Vergiftung. Verfasser zeigt die verschiedenen Lücken auf, welche in unserem Wissen über die Lebensweise des Schädlinges bestehen. Diese auszufüllen ist höchste Zeit. Ma.

Schwartz, W. Über Versuche mit „Hylarsol" gegen Hylobius abietis in der Stadtforst Fürstenwalde-Spree. Ztschr. f. Forst- u. Jagdwesen, 1933, S. 152, 5 Fig.

Das in Paketen zu 5 kg gelieferte Hylarsol der Firma Schering-Kahlbaum wird in Wasser in eine Lösung von 4 % gebracht und die gut umgerührte Flüssigkeit mit einem besonderen Eimer in die Spritzen gefüllt. Die einzelnen Pflanzen werden mittels einer Spezialspritze mit Revolver gründlich bespritzt, so daß der Wurzelhals befeuchtet wird. Bei Regenwetter ist nicht zu spritzen, weil die Flüssigkeit zuerst eintrocknen muß. Dann aber wird das Mittel auch bei starken Regenfällen nicht unwirksam. Die Käfer gehen nach Genuß geringer Rindenmengen ein; der Vergiftungsfraß ist an Pflanze, Zweigstück, Reisig und Kloben ein typischer kleiner, runder, meist nicht bis auf das Holz gehender Rindenfraß. Ma.

Staniland, L. N. and Walton, C. L. The control of Capsid Bugs on Black Currants. Field Experiments in 1931. Rep. Agric. Hortic. Res. Stat. Bristol 1931/32, S. 83—88.

Wenn auch gegen die Capsiden *Lygus papulinus* und *Plesiocoris rugicollis* auf schwarzer Johannisbeere schweres Paraffinöl in W-England genügt, so zeigten Feldversuche doch, um gleichzeitig die Blattläuse zu vernichten, daß vorteilhafterweise das Paraffin mit hochsiedendem neutralen Teeröl im Verhältnisse 1 : 1 zu mischen und das Gemisch 10 %ig anzuwenden ist. Regen schwächt die Wirkung nicht ab; das Laub wird nie geschädigt. Ma.

Wiesmann, R. Der Steinfruchtfresser (Anthonomus rectirostris = A. druparum), ein eigenartiger Kirschenschädling. Schweiz. Ztschr. f. Obst- und Weinbau, S. 163, 1933.

In die noch grüne Kirsche werden 1 bis mehrere Gänge von der Imago behufs Nahrungsaufnahme (Reifungsfraß) gebohrt. Auf den Ganggrund wird ein einziges Ei gelegt, bei späten Kirschen bis zum 17. Juni. Sonst gibt es in der 1. Julihälfte im Kerne 5—6 mm lange Larven und schon Puppen. Die Larve nagt in der schon hart werdenden Kernwand ein rundes Loch (das Geräusch hört man), wobei ein feines Häutchen gegen das Fruchtfleisch hin als Abschluß dieses übrig gelassen wird, um vom fertigen Käfer beim Ausschlupf vollends ausgefressen zu werden. Erhärten die Imagines früher, so können sie durch das enge Loch nicht durchkriechen und gehen im Kern zugrunde. Imagines skelettieren in Zucht Kirschblätter bis auf die obere Epidermis. Die befallenen Früchte sind Ausschußware: Die Einstichstellen werden zu Vertiefungen bis zum Kern, an diesen bleibt das Fruchtfleisch hart und grün, die unverletzte Seite reift aber aus. 1932 betrug der Schaden in der Schweiz 7—81 %. Ma.

Seitner, M. Lophyrus rufus Ratz. (= sertifer Geoffr.) an der Zirbe im Kampfgürtel des Waldes. Centralbl. f. gesamte Forstwesen, Wien, 1933, S. 129.

In unteren Lagen überwintert das in die aufgeschlitzte Nadel versenkte Ei der Blattwespe *Lophyrus rufus*, im rauhen Klima der Hochlagen, 1600 bis 2000 m, die in der Bodendecke im Kokon ruhende und durch viel Schnee geschützte Larve. Auf Grund vorgenommener Zuchten mit der Flugzeit im darauffolgenden Frühjahr (April—Mai) ist die Generationsdauer immer nur einjährig; ein Überliegen ist aber wahrscheinlich, weil der häufigste Innenparasit *Torocampus eques* Htg. aus den im August aus Hochlagen eingesammelten *Rufus*-Larven nicht nur das folgende, sondern auch das nächstfolgende Frühjahr schlüpfte — wohl doch in Anpassung an ein ähnliches Verhalten seines Wirtes. Die Eiruhe der Blattwespe erstreckt sich in Tieflagen auf 5—6 Monate des Winterhalbjahres, in den Hochlagen der Zirbe aber nur auf eine recht kurze Zeitdauer. Die Blattwespe fliegt in rauhen Lagen sogleich nach Schneeabgang im Juni, die Larve frißt an alten Nadeln, sehr selten an Mainadeln 2½—3 Monate; Kokonbildung Ende August. Einen fühlbaren wirtschaftlichen Schaden verursacht die Blattwespe an der Zirbe nicht. Das Mißverhältnis 1 : 12 zwischen Männchen und Weibchen läßt auf thelytoke Parthenogenese schließen. Das letzte Larvenstadium der Blattwespe sieht gegenüber allen vorangegangenen Stadien ganz verschieden aus. Ma.

Oppi, L. Va bene il polisolfuro di calico contro le cocciniglie del pesco? Il Coltivatore e Giornale Vinic. Ital., 43. Jg., 1932.

Im Kampfe gegen die Schildwanzen *Diaspis leperii* und *D. pentagona* des Pfirsichbaumes bringt 5—6 %iges Neodendrin 82—93 %ige Sterblichkeit, wenn zweimal angewandt. Bei 10—15 %iger Schwefelkalkbrühe beträgt die Mortalität nur 42,5 %. Ma.

Boselli, F. B. Studio biologico degli emitterie che altaccano le nocciula in Sicilia. Boll. Labor. Zool. Portici, 26. an., 1932, S. 142, 2 Taf., 52 Textabb.

Eine Monographie der auf Haselnußsträuchern in Sizilien lebenden Schadwanzen, deren einzelne Stadien, die Überwinterung, der Nährpflanzenwechsel und Parasiten beschrieben und abgebildet werden. Die schädlichste Art ist *Gonocerus acuteangulatus* (Coreide) und *Palomena prasina* (beide mit 1 Generation im Jahre); letzterer ist bei Bewässerung der Bäume und Sträucher aber unschädlich. Nicht auf der Hasel allein brüten die Lygaeide *Spilo-*

stethus pandurus und die Pentatomiden *P. prasina*, *Carpocoris pudicus* var. *fuscispina*, *Dolycoris baccarum* und *Piezodorus lituratus*, während *Rhaphigaster nebulosa*, obwohl sie ihre Eier nur auf die Hasel legt, keinen Schaden hervorruft. Wegen des starken Auftretens der Wanzen leidet der Export der Haselnüsse nach der Union stark. Ma.

Leitsätze zur Durchführung der Bekämpfungsmaßnahmen gegen die San-José-Schildlaus. Die Landwirtschaft, Wien, 1933, S. 134.

Für ein einheitliches Vorgehen gegen die genannte Schildlaus in den einzelnen österreichischen Bundesländern hat die Präsidentenkonferenz der landwirtschaftlichen Hauptkörperschaften Österreichs Ende Februar 1933 folgende Leitsätze festgestellt: Hauptsächlich werden befallen Birne, Apfel, Pflaumen, Zwetschen und Johannisbeere, seltener Pfirsich, Marille und Kirsche. Die Besiedlung erfolgt bei Kernobst auf Jungzweigen, bei Steinobst namentlich auf dickeren Ästen und am Stamme. Doch werden auch Blätter und Früchte befallen. Die Ausbreitung der Laus erfolgt fast nur durch Pflanzenmaterial (Setzlinge, Wildlinge, Edelreiser), selten durch Früchte, Wind und Vögel. Zur Verhinderung der Ausbreitung sind folgende Maßnahmen nötig: Aus dem Auslande bezogene Baumschulartikel sind mit Blausäure zu vergasen, doch auch inländische. Gaskammern müssen überall errichtet werden. Eine Farbentafel der Laus wird herausgegeben. In jedem Bundeslande ist ein Schildlausausschuß einzusetzen, der festzusetzen hat den Umfang der Verseuchung und die Seuchenherde (bis Sommerende 1933); dazu sind in Kursen gut sehende Organe heranzubilden. Zu untersuchen sind alle seit 1924 gepflanzten Obstbäume und Fruchtsträucher, doch auch die in der Entfernung von 25 m von der verseuchten Pflanze stehenden älteren Gewächse. Die seuchenverdächtigen Bäume sind sofort mit gelber Farbe zu bezeichnen. Nachher sind die mit der Laus befallenen Rindenstücke oder Zweige von der Bundespflanzenschutzstation Wien zu untersuchen. Dann erst ist die Verseuchung als festgestellt zu betrachten, worauf die verseuchten Pflanzen rot zu markieren sind. Richtlinien zur Bekämpfung: Mit Hilfe des Petroleums sind die befallenen Pflanzen an Ort und Stelle zu verbrennen. Die politische Behörde hat um jeden Seuchenherd einen Sicherungsgürtel von mindestens 10 m Breite unter Sperre zu legen, auf daß keine Pflanzen und Pflanzenteile aus ihm herausgeschafft werden; das Obst darf nur für den Eigenbedarf verwendet werden. Die innerhalb dieses Gürtels stehenden nicht wintergrünen Bäume und Sträucher sind im Herbst nach Laubabfall einer Bespritzung mit 10 %igem Obstbaumkarbolineum erprobter Marke (beim Kernobst mit 15 %igem) zu unterziehen. Im Frühjahr vor Laubausbruch sind sie einer Behandlung mit dreifach verwässerter Schwefelkalkbrühe zu unterwerfen. Während der Vegetationszeit ist jeglicher Strauch und Baum im Gürtel wiederholt (etwa 1. Juni, 15. Juni, 1. Juli und monatlich weiter) mit 2 %igem Tabakextrakt oder 1 %iger Schmierseife oder $^1/_8$ Liter Lysol zur Vertilgung der auslaufenden Larven zu behandeln. Beim üblichen Obstbaumschnitt ist aller Abfall aus der Sicherungszone zu verbrennen, ebenso das abgefallene Laub samt Zweigen. Erst wenn später die Fachbehörde bei einer neuerlichen Untersuchung innerhalb des Gürtels keinen Schildlausbefall mehr festgestellt hat, wird die Sperre über den Gürtel aufgehoben. Über die Beiträge zum Bekämpfungsaufwand (Ersatz der verbrannten Pflanzen, Anschaffung von Bekämpfungsmitteln, Bezahlung der Arbeitskräfte usw.) entscheidet das betreffende Bundesland. Ma.

2. Durch höhere Tiere.

e. Säugetiere.

Le sulfate de thallium comme mort aux rets. Int. Sug. Journ., 1933, S. 200.

In den Rohrfeldern Hawaiis und Javas bewährt sich Thalliumsulfat als bestes Mittel im Kampfe gegen die stark schädigenden Ratten. Ma.

Middleton, A. D. Ein weiterer Beitrag zum Studium von Zyklen bei britischen Wühlmäusen (Microtus). The Journ. of Ecology, Bd. 19, 1932, Nr. 1.

Der regelmäßige Vierjahreszyklus der britischen *Microtus*-Arten wird manchmal durch örtliche Faktoren stark modifiziert, so daß es ein Jahr früher zu einem Maximum des Bestandes kommt. Befinden sich die zyklischen Bedingungen im Minimum, so rufen sehr günstige örtliche Bedingungen selten eine Plage hervor. Ma.

Interessante Verwitterungsversuche. Österreichs Weidwerk, Wien, 1933, S. 141.

„Kornitol", erzeugt von Gebrüder Korn, Dresden-A. 24, wird nur in Kannen von 10 kg an aufwärts nur per Bahn geliefert. Es vermeidet Wildschaden und Wildverbiß jeglicher Art, wobei die Marke „Spezial" für alles Wild, außer Schwarzwild, die Marke „Extra" speziell für Schwarzwild anzuwenden ist. Entweder legt man mit dem Mittel getränkte Lappen aus oder zieht eine weiche Juteschnur durch dieses, befestigt auf Pfählen. Man schützt sich so gegen Fraß von Hase und Kaninchen auf Kraut- und Kartoffelfeldern. Das Mittel hält aber auch jegliches Wild von den Grenzen fern. Im Burgenlande (Österreich) hat man verschiedene Äsungsplätze, die von Rot- und Rehwild ständig besucht werden, nach außen mit dem Kornitol verwittert. Mit Absicht zog man an einem andern Orte eine lange Verwitterungslinie, die nur an gewissen Stellen unterbrochen war, also unverwitterte Lücken aufwies. Sie stellen einen Zwangswechsel dar, der von gehörntem Wild und Sauen wirklich benutzt wurde, so daß sie leicht abgeschossen werden konnten. Saatfelder konnte man auch sehr gut gegen Besuch jeglichen Wildes schützen. Es scheint auch auf Grund anderer Meldungen das Kornitol augenblicklich das beste Verwitterungsmittel zu sein. Ma.

Löffelmann, Verhütung von Schälschäden durch Hobelung. Sudetendeutsch. Forst- u. Jagdzeitg., 1933, S. 45, 1 Abb.

Eine der wirksamen Maßnahmen zum Schutze der Stangen- und Mittelhölzer ist das sog. Hobeln der Bestände: Mit einem hobelähnlichen Gerät von Bügelform ist die Rinde plätzenweise seicht abzuhobeln, zu dem Zwecke, daß sich an den verwundeten Rindenpartien Korkholzschuppen bilden, die dem Hochwild das Schälen verleiden. Folgende Winke hiefür gibt Verfasser: Nur jene Schaftstücke, die das Wild erreichen kann, und nur die Stämme des Hauptbestandes sind zu hobeln, also auf 1 ha etwa 1500—2500 Stück. Dichte Bestände sind zwecks Arbeitserleichterung nach vorangegangener Verwitterung zuvor durchzuforsten. Die Verwitterungsmittel sind auf Lappen oder Werg in eingesteckte Stangen einzuklemmen; man nehme Hirschhornöl, Kresol oder Kornitol. Man wechsle mit den Mitteln. Die I. Altersklasse kann man nur mit den eben genannten Mitteln schützen, bei den höheren Altersklassen hoble man. Dem Tiefgang 1 mm entspricht die Breite des Hobelmessers von 20 mm des Originalrindenhobels aus Stuttgart, dem Tiefgang von $^3/_4$ mm eine Breite von 16 mm, dem $^1/_2$ mm die Breite von 12 mm, dem $^1/_4$ mm die von 10 mm, dem $1^1/_4$ mm die von 24 mm. Die Plätzen werden

dadurch jeweils kleiner, ihr Abstand sei stets gleich ihrem Durchmesser, sie rücken also näher aneinander und ihre Form ähnelt der eines Kreises. Kleine Schuppen werden geringerer Spannung beim Wachstum unterliegen und somit länger und besser haften bleiben. Eine schädliche Rückwirkung auf den Stamm wurde innerhalb 22 Jahren nicht bemerkt. Ma.

D. Sammelberichte (über tierische und pflanzliche Krankheitserreger usw.)

Kutter, H. und Winterhalter, W. Untersuchungen über die Erbsenschädlinge im st.-gallischen Rheintale während der Jahre 1931 und 1932. Landw. Jahrb. d. Schweiz., **47.** Bd., 1933, S. 273, 60 Abb.

Die Entstehung der Schädlingskalamitäten in den Erbsenkulturen im St. Gallen's Rheintale ist eine autochthone. Beteiligt sind folgende zwei Schädlinge:

Das Krankheitsbild, hervorgerufen durch *Kakothrips robustus* Uzel: Erst beim Öffnen der Blüte tritt die Tätigkeit in Erscheinung: Die Staubgefäßscheide hat durch das Legegeschäft der Weibchen ein schorfartiges Aussehen, der Fruchtknoten weist eine Menge feuchter Stechspuren auf. Nach Abfall der Kronblätter zeigt die Hülse infolge des Saugaktes dei Larven Narben und eine bräunliche bis silbrige Fleckung, schon von weitem sichtbar, außerdem eigenartige Verkrüppelungen und Einfaltungen. An diesen Mengen von Larven. Springt einmal die Hülsenwand auf, so siedeln sich die Larven im Innern der Hülse an, um weiter zu saugen. Typische Flecken entstehen auch durch die Larven an der Innenseite der Jungtriebe. Die biologischen Daten des Schädlings sind neu: Erste Imagines anfangs Juni: Eiablagen bis Ende Juli, je Tag 4 Eier höchstens, gelegt in die Staubgefäßscheiden, Junghülsen oder -triebe. Weibchen wandern von Blüte zu Blüte. Embryoentwicklung bis zum Schlüpfen der Primärlarven 5—10 Tage. Die Sekundärlarven leben 6 Tage auf der Pflanze, um Juniende die Winterquartiere in der Erde bis zu 35 cm Tiefe zu beziehen. Winterruhe 9 Monate. Verpuppen ab Maimitte; ihr Stadium 4—8 Tage, das der Puppe 6—9. Männchen von vornherein sehr klein, um im Juni ganz zu verschwinden. Die Weibchen besitzen aktives Flugvermögen. Jm Jahre nur 1 Generation. Verheerend wirken auf den Schädling starke Niederschläge. Natürliche Feinde fehlen. Die Hülsen verkrüppeln infolge der Saugakte.

Das Krankheitsbild der Erbsengallmücke *Contarinia pisi* Winn.: Das Weibchen legt in die kleinsten Knospen die Eier; die Maden fressen in ihnen derart stark, daß die Knospen gar nicht mehr blühen: Staubgefäße verkürzt, Blütenblätter grau, verkümmert, mit basalen, gallenartigen Anschwellungen, sogar auch an Kelchblättern sichtbar. Beim Absterben der Blüten kommt es zu einer breiartigen, übelriechenden Verflüssigung des Innern. Später Eintrocknung der Blüten, die Fruchtknoten mit knorrigen Verkrüppelungen. Jungtriebe gestaucht, Krümmung der Triebachsen. Im Hülseninnern gibt es nie Larven. Der Schädling hat 2 Generationen. Je Gelege mindestens 20 Eier. Nach 4 Tagen Larven am Grunde des Fruchtknotens. Verpuppung im zarten, braunen Kokon, 5—7 cm tief in der Erde. Natürliche Feinde: *Sactogaster pisi* als Eiparasit und *Pirene graminea* als Larvenparasit. Parasitierung bis zu 50 %. Seltenere Parasiten sind die Platygasteriden *Inostemma boscii* und *Leptacis tipulae*. Bevor man nicht Näheres über die wirtschaftliche Bedeutung der Gallmücke weiß, kann man nicht entscheiden, ob mit der Spritzung (Nikotinseife, Plantaxex usw.) ein eventuell größerer Schaden

angerichtet wird als Nutzen gestiftet. Herbstbodeninfektion mit Schwefelkohlenstoff, Terraxex, Terpur usw. kann man im Kampfe gegen beide Schädlinge nicht als wirtschaftlich empfehlen. Nur durch Kulturmaßregeln sind sie wirksam bekämpfbar: Geregelter Fruchtwechsel, so großzügig angeordnet, daß man von einem obligatorischen „Gebietswechsel" im ganzen Rheintale sprechen kann. — Gute Abbildungen über Schäden, Morphologie und Entwicklungsstadium beider Schädlinge. Ma.

Schander, Goetze u. a. Berichte über das Auftreten der Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen im Bereiche der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Landsberg (Warthe). Vegetationsperiode 1929—1931. Landsberg a. W., 1932, 146 S., 2 bunte Doppeltaf.

H. von Oettingen entwirft uns ein sehr klares Bild über die Schädlinge des Grünlandes und deren Bekämpfung. Folgende Schädlinge werden nicht nur eingehend besprochen, sondern auch deren Entwicklungsstadien nebst den Fraßschäden farbig auf 2 bunten Doppeltafeln abgebildet: *Phytophaga floricola* Hd. (Rispengallmücke), die Grasmilbe *Pediculopsis graminum* Rtt., der ungeflügelte Blasenfuß *Aptinothrips rufus* Gm., der geflügelte Blasenfuß *Haplothrips aculeatus* F., die Fritfliege *Oscinis frit*, die Halmfliege *Chlorops fulviceps*, die Roggeneule *Hadena secalis* und die Blumenfliege *Hylemyia coarctata*. Dazu eine Bestimmungstabelle für die wichtigeren grasschädigenden Fliegenlarven. — Die Berichte befassen sich auch mit Schadpilzen am Getreide, mit den tierischen Schädlingen im Weizenbau (G. Goetze), mit der Verwendung von Ködern bei der Schädlingsbekämpfung (Goetze) usw. Viele Einzelheiten, über die man hier nicht referieren kann. — Genaues Register Ma.

Braun, K. Tätigkeitsbericht der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Stade, für die Zeit vom 1. April 1932 bis 31. März 1932. Altländer-Ztg., Jork, 1932, Nr. 103—127.

Neues über den Frostspanner, *Cheimatobia brumata:* Das Schlüpfen der Falter wird nur durch kalte Temperaturen während der Puppenruhe merklich verzögert. Die besonderen klimatischen Bedingungen jener Gebiete, in denen die Falter stets sehr früh erscheinen (z. B. nordische Gebiete, Gegenden mit frühzeitig zufrierender Bodendecke und moorige Stellen mit Herbstüberschwemmung) führen zu einer Vernichtung aller spätschlüpfenden Varianten. Eichen, Eschen und Erlen sind, da auf ihnen Räupchen fressen, für benachbarte Obsthöfe stets eine gefährliche Infektionsquelle, sofern sie nicht mit Leimringen versehen werden. Verfasser glaubt, daß trotz Anwendung von 10 %igem Obstbaumkarbolineum ein schwerer Befall nur durch Leimringe sicher niederzukämpfen ist. Dem Mitschleppen der Weibchen seitens der Männchen (Hochzeitsflug), da nur horizontal erfolgend, kommt keine praktische Bedeutung zu. Astgürtel anzulegen ist zwecklos, da die Stammgürtel vollauf genügen. Strohringe bewährten sich besser als Pappgürtel. Obstbaumkarbolineum tötet nur ± 96 % der Eier ab, nie 100 %. — Über Blattläuse auf Kirschen: 0,1 %iges Reinnikotin ist sehr gut, aber es kommt zu merklicher Reifeverzögerung, was zu bedauern ist, da bei so mancher Sorte der Wert in der frühen Reifezeit liegt. Stark befallene Bäume sind nie mit Nosprasit zu behandeln, da sie fast alles Laub verlieren. — Die Pfirsichblattlaus, *Myzus persicae*, weiß Wäme und Windschutz zu schätzen, weshalb sie über Wände hinausragende Äste oder einzeln stehende Bäume fast nie anfällt Ma.

Heske, Franz. Das forstliche Versuchswesen Britisch Indiens. Tharandter Forstl. Jahrb., Jg. 83, 1932, S. 390.

Die entomologische Abteilung ist die älteste der 1906 gegründeten forstlichen Versuchsanstalt zu Dehra Dun. Ihr erster Leiter war Stebbing; seine Nachfolger erweiterten die Sammlungen und studierten vor allem *Tacchardia lacca*, *Ripersia resinophila* auf *Pinus longifolia* und *Xyleutes ceramicus* auf der burmesischen *Tectona grandis*. Dazu Bekämpfungsmaßnahmen gegen *Hoplocerambyx spinicornis* auf *Shorea robusta*. Ma.

E. Krankheiten unbekannter Ursache.

Gross, H. Gipfelkrümmungen bei Koniferen. 53. Ber. d. Westpreuß. Bot.-Zool. Ver., 1931, S. 15.

Die Krummfichtenbildung bei *Picea excelsa, forma aegra myelophthora* Casp., führte Verfasser schon früher auf Sauerstoffarmut und giftige Wirkung des Moorwassers zurück. Er fand kürzlich auf trockenem Mineralboden stehende Fichten, deren Gipfeltriebe genau wie bei jener Krummfichte herabgekrümmt waren, doch ohne abgestorbene Haupttriebspitze, weshalb da nur die O-Armut des Bodens allein zur Krummbildung genügte. Den gleichen Fall fand Verfasser auch bei Jungbäumen von *Picea pungens* und *Pseudotsuga Douglasii*. Ma.

Petri, L. Variegatura infettiva delle foglie di Citrus vulgaris. Boll. R. Staz. Patol. Veget., Bd. 11, 1931, S. 105, 1 Tf., 3 Textabb.

Variegate Blattsprosse traten bei Messina an bitteren Orangen in einer Baumschule auf. Das Nächstjahr stärkeres Auftreten in der Umgebung. Die Aphide *Toxoptera aurantii*, welche die Blattknospen befällt, scheint diese infektiöse Krankheit zu übertragen. Es handelt, wie Verfasser besonders betont, nicht um eine Mosaikkrankheit; die Variegatur auf gesunde Pflanzen mittels Pfropfreiser oder Zellsaftübertragung gelang nicht. Ma.

III. Pflanzenschutz
(soweit nicht bei einzelnen Krankheiten behandelt).

Plaut, M. Über die Entwicklung von Beizverfahren, über Beizmittel und ihre Anwendung im Saatzuchtbetriebe. Zeitschr. f. Züchtung A, 1932, S. 304.

Um zu einem hygienisch gleichmäßigen Versuchsmaterial zu gelangen, muß der Samen unbedingt gebeizt werden. Die reichen Erfahrungen des Verfassers erlaubten eine klare Darstellung der mitspielenden Faktoren morphologischer und physiologischer Aufbau der Samen bei den einzelnen Kulturpflanzen und die Spezifität der auf den Grundstoffen Formalin, Cu, Hg, Ni, As und S aufgebauten Beizstoffe in ihrer Wirkung. Ma.

De Paolis, C. Esperienze sul trattamento del grano con anticrittogamici a base di soli di mercurio. Boll. R. Staz. Patol. Veget., Bd. 11, 1931, S. 158.

Bei Beizung mit Hg-enthaltenden Mitteln (Sublimat, Uspulun, Germisan, Abavit) wird Hg von den keimenden Weizenpflanzen aufgenommen. Das Quecksilber fand Verfasser in Wurzel und Stengel, bei Abavit-Behandlung sogar im Blatte. Mit der Aufnahme von Hg geht kein gesteigertes Wachstum der Pflanzen parallel. Die Keimkraft wird durch Abavit und Uspulun schwach, durch Sublimat stärker gedrückt. Bei der Ernte aber zeigte sich eine deutliche Steigerung des Tausendkorngewichtes durch Naßbeizung mit Abavit und Uspulun, verglichen mit der Behandlung mit destilliertem Wasser. Ma.

Mac Daniels, L. H. und Burrell, A. B. The Effect of Sulphur Fungicides, applied during the Bloom, on the Set of Apple Fruits. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 144—150.

Behandlung der Apfelbäume kurz vor oder kurz nach der Blüte mit Schwefelstaub oder Schwefelkalkbrühe führt zu einer Minderung des Fruchtansatzes. Bei Beginn des Blühens schadet sie mehr als nach dem Abblühen. Brühe wirkt nachteiliger als die Bestäubung. Der Umfang der Beschädigung wird auch noch bestimmt durch die für die fragliche Sorte erforderliche Befruchtungsweise. Hollrung.

Kirchhoff, Heinrich. Über den Einfluß der Keimungstemperatur und anderer Keimbettfaktoren auf das Verhalten gebeizten Getreides. Angewandte Bot., 14. Bd., 1932, S. 349.

Nach Beizung mit Germisan, Uspulun, Arsensäure und Abavit treten bei tiefen und nach Beizung mit Cu-Sulfat, Formaldehyd, Ceresan, Tutan, Tillantin R und Sublimat bei hohen Keimungstemperaturen die geringsten Keimschäden auf. Heißwassergebeiztes Saatgut läßt keine Veränderung des Keimverhaltens erkennen. Geringer Wassergehalt bringt Erhöhung der Keimschäden hervor. Verändert man gleichzeitig den Wassergehalt und die Keimungstemperatur, so ist die Wirkung eine addierende. Sauerstoffmangel im Keimbett steigert die Schadwirkung der Beizmittel; beim Halten der keimenden Körner in strömendem O kommt es — je nach der Natur des Beizmittels — zu einer Steigerung oder Abschwächung der Keimschäden. Zu stärkerer Herabsetzung der Keimprozente bei gleichzeitiger Verbesserung der relativen Keimdauer kommt es, wenn die zum Keimen ausgelegten Körner vorübergehend einer CO_2-Atmosphäre ausgesetzt werden. Der Einfluß der dem Boden zugefügten Salzlösungen (Knopsche Nährlösung, KNO_3 und $MgSO_4$) auf das Keimverhalten gebeizten Weizens ist je nach dem angewandten Beizmittel und der verwendeten Salzlösung verschieden. Bei Behandlung mit Arsensäure und Heißwasser verbessern sich die Keimprozente, nicht aber durch alkalische Reaktion; saure Bodenreaktion verstärkt die Beizschäden. Ma.

Falck, R. Über die Schutzbehandlung des frisch gefällten Buchennutzholzes. Der Deutsche Forstwirt 1932, S. 21—22.

Die Verstockung des Rotbuchenholzes erfolgt von innen heraus, wenn durchgehende Kernrisse vorliegen, oder von außen her, also von Wund- und Schnittflächen aus. Zur Bekämpfung der holzzerstörenden Pilze verwendete Verfasser in seinen langjährigen Versuchen im Walde das Atmungsgift Xylamon, das auf die Wund-, Schnitt- und Astungsflächen mit dem Pinsel aufgetragen oder auf jene verspritzt wurde. Die Kosten sind geringe, der Erfolg aber ein sehr guter, sodaß die vom April bis November im Walde liegenden Stämme keine holzzerstörenden Pilze aufwiesen. Ma.

Matthes. Das Beizen des Wintersaatgetreides. Hessisch. Landw. Ztschr. 102, 1932, S. 436.

Eine sehr gute Übersicht über Naß- und Trockenbeizen. Die Tabellen enthalten die Anwendungsformen der einzelnen Mittel und Angaben, gegen welchen Pilz diese wirksam sind. Ma.

Anonymus. Ausschuß für Schädlingsbekämpfung des Deutschen Weinbauverbandes. Weinbau und Kellerwirtsch., 1931, S. 209.

Berichte der Deutschen Weinbauversuchsanstalten über die Versuche mit Rebschädlingsbekämpfungsmitteln im Jahre 1931 wurden im November 1931 in Frankfurt a. M. erstattet. Als „brauchbar" wurden bezeichnet: Gegen Peronospora: Kupferstäubemittel Urania (= P_{210}) der Pflanzenschutzgesellschaft Hamburg (nur zur Zwischenbehandlung); gegen Heu- und Sauerwurm: Spieß-Nikotin 0,12%, das Spritzmittel Sch. 858 der I. G. Farbenindustrie 1%, Kalkarsen Urania (= Spritzmittel P_{300}) der erwähnten Hamburger Gesellschaft 0,5%, Spritzmittel Hercynia B der Gebr. Borchers-Goslar 0,4%, das Stäubemittel Sch. 909 der I. G. Farbenindustrie; gegen Peronospora und Heu- und Sauerwurm: Kupferarsenstäubemittel Gebr. Borchers (gegen den Pilz nur zur Zwischenbehandlung). Man fordert behufs Vermeidung von Unfällen bei Spritzen mit hohem Betriebsdruck den Einbau von Sicherheitsventilen, die willkürlich nicht verändert werden können. Solche Spritzen sind von den Fabriken alljährlich auf die Betriebssicherheit hin nachzuprüfen. Die Arsenvergiftungen bei Rebarbeitern in Baden sind wohl auf zu reichlichen Genuß von Haustrunk, der viel Arsen enthält, zurückzuführen. Aus anderen Ländern wurde solches nicht gemeldet. Ma.

Zillig, H. Ein Zusatz von Nikotin und Schmierseife zu Kupferkalkbrühe in den üblichen Mengen wirkt nicht reifeverzögernd! Weinbau und Kellerwirtsch., 1932, S. 59.

Eigene Versuche ergaben: Zusatz von 1,5% Tabakextrakt oder 0,15% Rohnikotin und 0,15% Cottonöl- oder Leinölschmierseife zu 1- oder 1,5%iger Kupferkalkbrühe verursacht keine Reifeverzögerung, wenn man mit solchen Mischbrühen einmal gegen den Heuwurm und 1- oder 2mal gegen den Sauerwurm spritzt. Ma.

Leibbrandt, F. Ein neues Reagenzpapier zur Prüfung von Spritzbrühen auf ihren Kalkgehalt. Weinbau u. Kellerwirtsch., 1931, S. 67.

Nach Angaben des Verfassers bringt die Darmstädter Fabrik E. Merck ein neues Phenolphthaleinreagenzpapier in den Handel, das mit bestimmter Menge einer luftbeständigen unflüchtigen Säure oder eines solchen sauren Salzes versetzt ist. Dieses neue Papier verändert seine Farbe erst dann, wenn ein bestimmter Kalküberschuß — wie ein solcher bei Kupferkalk-Schweinfurtergrünbrühen nötig erscheint — erreicht ist. Ma.

Schmitthenner, F. Kupfertrübungen bei Traubenmosten und -weinen. Weinbau und Kellerwirtsch., 1931, S. 61.

Die von früheren Bespritzungen mit Kupferpräparaten stammenden Überzüge auf den Beerenstielen bleiben, da sich beim Wachstum die Beeren aneinandergeschlossen haben, gut erhalten. Daher enthalten die Traubenmoste meist ziemliche Cu-Mengen, 4—50 mg je Liter. Bei der Gärung wird der Großteil des Kupfers als Schwefelkupfer ausgeschieden, so daß Kupfertrübungen im Wein sehr selten sind. Häufiger treten letztere in unvergorenen Traubenmosten auf, die süß ausgegeben werden. Deshalb ist eine vorherige Untersuchung auf Kupfer und die allfällige Durchführung einer Schönung mit gelben Blutlaugensalz nötig. Im Gegensatz zur Eisentrübung tritt die Kupfertrübung am besten bei Tageslicht auf, die bei Luftzutritt bald verschwindet. Ma.

Geßner, A. Prüfung von Rebschädlingsbekämpfungsmitteln im Jahre 1930. Weinbau u. Kellerwirtschaft, 1931, S. 59, 68, 79.

Viele Mittel wurden im Vor- und Hauptversuche gründlich geprüft; die Wirkung konnte man wegen starken Peronospora-Auftretens gut beurteilen: Kupferkalk „Wacker“, 1—2%ig, wirkte sehr gut, die Stäubemittel nur dann, wenn mindestens 1 kg je Ar verwendet wurde, so daß ein sichtbarer Belag auf Blattunterseite und Traube entsteht. Wegen des hohen Materialverbrauches kommen aber diese Mittel nur zur kombinierten Behandlung (Zwischenbehandlung mit Spritzmitteln) in Betracht. — Zwischen der Eiablage der Heuwurmmotten, dem Blühtermin und der Größe der Gescheine hat man keine Zusammenhänge feststellen können, da die Eiablage von Zufälligkeiten abhängt. — Bespritzungen der Reben vor dem Austrieb mit 8%igen Emulsionen von Florium oder Schachts Karbolineum haben keinen Schaden an den ruhenden Knospen verursacht. Ma.

Sprengel, L. Die Bedeutung von Pyrethrum für den Weinbau. Weinbau- u. Kellerwirtsch., 12. Jg., 1933, S. 32—34.

Pyrethrum erhält man jetzt als Extrakt oder als Staubmittel. Die biologische Prüfung bestand in Deutschland nur das Präparat Chrysanthol der Pflanzenschutzges. Hamburg. Gegen den Traubenwickler arbeitet man 8—10 Tage nach stärkerem Mottenflug, der Extrakt ist mit einer Kupferkalk- oder Kupferkalkarsenbrühe zu vermischen: Bei der Sauerwurmbekämpfung hat man in Deutschland, bei der Heuwurmbekämpfung in der Schweiz die besten Erfahrungen machen können. Gegen den sich immer mehr verbreitenden Springwurm muß man mit dem Chrysanthol im zeitigen Frühjahr arbeiten, solange die Räupchen noch klein sind und erst die Triebspitzen zu verspinnen anfangen; später ist die Abtötung älterer Raupen in den Blattnestern fast unmöglich. — Pyrethrumpräparate sind ganz ungefährlich, selbst für die zarten Pflanzenteile und für den Menschen; sie sind geruchlos und man kann sie auch anwenden noch kurz vor der Ernte, wenn der Gebrauch von As-Mitteln aus hygienischen, und von Nikotinpräparaten aus geschmacklichen Gründen nicht mehr möglich ist. Ma.

Neuwirth, F. Die ersten vergleichenden Versuche mit Arsenpräparaten und Bariumchlorid als Bekämpfungsmittel gegen den Rübenrüsselkäfer in der Čechoslovakei. Zeitschr. f. d. Zuckerindustr. d. čsl. Republ., Prag, 58. Jg., Nr. 23, 1934, S. 169, 2 Abb.

„Arso-Cleon“ ist ein neues, von den Chemisch. Fabriken in Nový Bohumín hergestelltes Präparat, deren wirkungsvoller Bestandteil Ca-Arseniat ist. Großangelegte Versuche ergaben: Da selbst die jüngsten Keime der Zuckerrübe nicht geschädigt werden, kann man es frühzeitig verstäuben. Man braucht bei Benützung des Trommelzerstäubers „Nechvíle-Oidium-Torpedo“ mit besonderem Ansatze 12—15 kg je Hektar; die Pflanzen müssen gründlich weiß bestäubt sein. Für den Großbetrieb eignet sich besser der von Pferden gezogene Reihenhandkarrenzerstäuber „System Neuwirth-Štrupl“, da man an Stäubematerial ersparen kann (Abbildungen). Arso-Cleon tötet viel mehr Rüßler ab als „Arsit“ (Verein f. chem. u. metallurg. Produktion in Aussig a. E.) oder als Bariumchlorid und ist teurer als letzteres. Ma.

Newhall, A. G. und Chupp, Ch. Soil Treatments for the Control of Diseases in the Greenhouse and the Seedbed. Bulletin Nr. 217 des New York State College of Agriculture der Cornell Universität. Ithaca, New York, 1931, 59 S., 26 Abb.

Die Abhandlung befaßt sich, gestützt auf zahlreiche Abbildungen in einer bisher nicht vorliegenden Vollständigkeit mit den verschiedenen, zur Sterilisation von Erdreich geeigneten Verfahren. Sehr ausführlich dargestellt werden die zur Erhitzung des Bodens mit Dampf erforderlichen Anlagen, ferner die Verwendungsweise von trockener Hitze und Heißwasser. Kurz nur berührt werden das Überfluten und das Ausdörren des Bodens. Ausführlich gelangen schließlich wieder die zur Bodenentseuchung brauchbaren chemischen Mittel zur Behandlung. Der Inhalt des Bulletins läßt sich im Rahmen eines kurzgefaßten Auszuges nicht wiedergeben. Hollrung.

Feucht, Werner. Die Wirkung des Steinbrandes Tilletia tritici (Bjerkander) Winter und Tilletia foetens (Berkeley et Curtis) Tulasne auf verschiedene Winterweizensorten bei künstlicher Infektion in ihrer Abhängigkeit von äußeren Faktoren. Phytopatholog. Ztschr., 1932, S. 247.

Die Stärke des Brandbefalles scheint bei Weizen durch die Vorfrucht beeinflußt zu werden, da z. B. nach Erbsen ein höherer Brandbefall zu bemerken war als nach Weizen. Trockene Böden erhöhen in Deutschland die Brandanfälligkeit, ebenso mäßig niedrige Luft- und entsprechende Bodentemperaturen. Verminderung der Brandprozente findet statt durch zu warme und zu kalte Temperaturen, ebenso durch Kalkstickstoff. Zur sicheren Gewinnung brandfreier Bestände reicht aber dessen Wirkung — auch als Trockenbeizmittel angewendet — nicht aus. Sehr resistent gegen *Tilletia tritici* sind Heils Dickkopf, Hohenheimer 77 und die amerikanischen Sorten Hussar, Ridit, Martin und White Odessa, schwach aber Carstens Dickkopf V, Criewener 104 und Bensings Trotzkopf. Die Steinbrandherkunft Jena-Zwätzen enthält 1,5—2,0% *Tilletia foetens*, sonst *Till. tritici*. Beide Arten bilden keine arteigene Brandbuttenform aus; bei letzterer Art richtet sie sich nach der sortentypischen Größe des Weizenkornes. Der verschiedene Befall ein und derselben Weizensorte durch gleiche Steinbrandherkünfte in verschiedenen Gegenden beruht anscheinend auf dem Einfluß der anders gearteten Boden- und Klimaverhältnisse auf den Wirt und den Parasiten. Das Verhalten anderer *Tilletia*-Herkünfte wird erläutert. Teilerkrankungen nur eines Ährchens und selbst einzelner Körner treten im Gegensatz zu Totalerkrankungen der ganzen Ähre bei Heils Dickkopf oft auf; die Nachbaustufen dieser Weizensorte werden von fast allen *Tilletia*-Herkünften stärker als das Original befallen, also liegt ein schwacher Rückgang der erblichen Widerstandsfähigkeit vor. Das Keimwasser verschiedener Weizensorten beeinflußt die Keimung der Brandsporen verschieden. Ma.

Schwarz, O. Zur Agrargeographie des kultivierten Moores. Die Ernährung der Pflanze, Jg. 27, 1931, S. 128.

Jetzt ist der Randowbruch durch Entwaldung und Entwässerung für Grasbau urbar gemacht. Folgende hier bemerkte Schäden werden erläutert: Die Wiesen auf den Torfböden leiden sehr durch Nachtfröste bis Augustende. In trockenen Frühsommern erkrankt das Wiesenrispengras an Weißährigkeit. Mit dem vermehrten Anbau der Grasarten vergrößert sich der Lebensraum ihrer Feinde, der Gallmücken. Dieser Epidemie hätte man dadurch vorbeugen können, daß man gelegentlich ein Jahr die Blütenbildung verhindert und die Grasflächen rechtzeitig geheut hätte. Die einseitige Kultur hat einen schnellen Aufschwung und Zusammenbruch der Saatwirtschaft gezeitigt. Ma.

IV. Abweichungen im Bau (Teratologie), Mutationen usw.

Schilbersky, K. Über abnormale Knollenbildungen an der Kartoffelpflanze. Landw. Jahrbücher, 1932, S. 915.

Kräftige Zweige von 2 Kartoffelsorten dienten als Stecklinge: Bei den einen schnitt man die Triebspitzen am Stengelinternodium, bei den anderen am Stengelknoten durch. Nach 44 Tagen erschienen rundliche Knollen kallogener Art, da sie nur auf der Peripherie der basalen Stengelvernarbung entstehen. Die Veränderungen in der Schnittwunde und das Entstehen der Knollen schildert Verfasser genau. — Die Ursachen der Bildung oberirdischer Luftknollen in Blattachseln sind: Eine erlittene Trockenperiode, Befall der Wurzeln und der Stengelbasis durch *Rhizoctonia solani*, seichte Lage der Saatknollen nebst Mangel von Anhäufung. Man kann solche Knollen auch künstlich an Stecklingen etiolierter Internodien der Sprosse erzeugen. — Die an Mutterknollen manchmal vorkommende Knöllchensucht erfolgt in Mieten und im Feldbau aus von ringkranken Stauden stammenden Saatknollen oder wenn das Längenwachstum der Knollensprosse irgendwie verzögert oder vernichtet wird. — Gelegentlich werden an Stelle der Augen der Knolle mehrere Adventivknospen gebildet, aus denen bei Trockenheit einwärts wachsende Knöllchen entstehen. Infolge Kälte in Mieten kann an zu früh ausgelegten Saatknollen das Austreiben unterbleiben, es bilden sich Knöllchen. Eine Notreife bei Frühkartoffeln gegen Vegetationsende befähigt auch zu Knöllchenbildung. Ma.

Marcello, A. Sulla interpretazione di alcuni casi teratologici nelle infiorescenze di Zea Mais L. III. Nuov. Giorn. Bot. Ital., Bd. 38, 1931, S. 215—215.

Die zytologische Untersuchung hermaphroditischer Blütenstände der Maispflanze ergab zweierlei: Griffelanlagen können sich zu Staubgefäßen entwickeln, anderseits entstehen auch Zwitterblüten. Ma.

Eyster, W. H. Vivipary in maize. Genetics, Bd. 16, 1931, S. 574—590.

Vivipare Maispflanzen entwickeln sich aus dem befruchteten Ei ohne Ruhestadien direkt zu Maispflanzen. Zwischen Viviparie und Albinismus besteht zwar eine sehr starke Koppelung, doch keine physiologische Korrelation. Auf das Auftreten von Viviparie haben äußere Einflüsse, namentlich Feuchtigkeit, großen Einfluß. Die Vererbungsverhältnisse sind genau erläutert. Verfasser hält die Viviparie, zu der er die „endosperm defects" Lindstrom's rechnet, für eine primitive und fundamentale Eigenschaft und das Ruhestadium für eine später erworbene genetische Änderung der Pflanzen. Ma.

Schiemann, E. Zur Genetik einer fadenblättrigen Tomatenmutante. Z. indukt. Abstammungslehre, 63. Bd., S. 43, 1932.

In der Tomatensorte Komet trat eine fadenblättrige Mutante auf, „filiforme" zubenannt: Laub bis auf die Mittelrippe reduziert, Blütenkrone getrenntblättrig, Befruchtung unmöglich, da befruchtungsfähiger Pollen sehr selten. Reduktionsteilung normal verlaufend. Sterilität sekundär bedingt, nicht genetisch festgelegt. Kreuzungen ergaben: Die Mutante vererbt die hypostatisch geführten Blattformfaktoren der Stammrispe und eignet sich sehr gut als „Genanalysator" für Blattformen; die Mutante trat an verschiedenen Orten auf, ihr Phänotyp kann modifikativ durch infektiöse Krankheiten hervorgerufen werden. Ma.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Buchdruckerei, Ludwigsburg.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

44. Jahrgang. Oktober 1934 Heft 10

Originalabhandlungen.

Die Anfälligkeit der Hauptgetreidearten gegenüber Ophiobolus graminis Sacc.

Vorläufige Mitteilung aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Kiel.

Von E. Müller-Kögler.

Die Nachrichten über Anfälligkeit von Weizen, Roggen, Gerste und Hafer gegenüber *Ophiobclus graminis*, dem Erreger der Schwarzbeinigkeit des Weizens, lauten nicht einheitlich. So werden nach Schaffnit (1930, S. 248) Weizen und Roggen am stärksten angegriffen, Gerste viel weniger und Hafer praktisch gar nicht befallen. Dagegen berichtet Jones (1926) über starkes Auftreten der Krankheit an Hafer. Während Kirby (1922, S. 86) und Moritz (1932, S. 33) durch Versuche zeigen konnten, daß Gerste befallen wird, konnte van de Laar (1931, S. 81) an ihr kaum eine Erkrankung feststellen. In einer kürzlich erschienenen Arbeit kommt schließlich Russell (1934, S. 20—21) auf Grund von Feldversuchen mit künstlicher Infektion zu dem Schluß, daß Weizen sehr anfällig, Gerste und Roggen mäßig, Hafer sehr widerstandsfähig ist. In Topfversuchen (Russell, l. c.) zeigten aber Gerste und Roggen nur als Keimlinge Krankheitserscheinungen, in späteren Stadien unterschieden sie sich in nichts mehr von den Kontrollen.

Methodisch haben alle diese Arbeiten eins gemeinsam: Die Feststellung des Befalls erfolgte durch Auszählen abgestorbener oder an der Halmbasis geschwärzter Halme, durch Halmlängen- und Ertragsmessungen der erkrankten Pflanzen im Vergleich mit gesunden oder durch Untersuchungen über eine Fruktifikation des Pilzes am erkrankten Gewebe. Wenn man die starke Abhängigkeit dieser sekundären Krankheitserscheinungen von Außenfaktoren, vor allem bei Feldversuchen,

mit in Betracht zieht, muß man zu dem Schluß kommen, daß ihnen allein zur Bestimmung der Anfälligkeit eine endgültige Bedeutung nicht zukommt. Zwar kann nach Fischer und Gäumann (1929, S. 10—12) die Anfälligkeit gemessen werden durch den allgemeinen Gesundheitszustand des Wirtes, den Ertrag, die Dauer der Fruktifikationszeit des Parasiten usw. Entscheidender dürfte aber die von ihnen (l. c. S. 5) gegebene Definition sein, daß die Anfälligkeit einer Pflanze charakterisiert wird durch ihre „Eignung, befallen und besiedelt zu werden". Es war daher hier zu erwarten, daß histologische Untersuchungen der Wurzeln, des primären Krankheitsherdes, am ehesten eine Differenzierung der Anfälligkeit ermöglichten. Der praktische Wert von Anfälligkeitsbestimmungen auf Grund sekundärer Krankheitserscheinungen soll selbstverständlich nicht bestritten werden. Solche Bestimmungen sind vielmehr, um den ganzen Begriff „Anfälligkeit" erfassen zu können, mit notwendig.

Von der Möglichkeit, durch Untersuchungen der Wurzeln und ihrer pathogenen Veränderungen ein Bild von der Befallshöhe der Getreidearten zu gewinnen, ist bisher kaum Gebrauch gemacht worden. Die Histologie erkrankter Wurzeln war bis jetzt nur für Weizen hinreichend bekannt (Russell, 1929; Fellows, 1929; Robertson, 1932 u. a.). Beobachtungen über den Befall der Wurzeln an den anderen Getreidearten fehlen fast vollständig. Nur Russell schreibt, daß bei infizierten Roggenkeimlingen der Pilz an der Oberfläche der Wurzeln wächst und daß in den Epidermiszellen Zellwandverdickungen („callosities", die „lignitubers" Fellow's) vorkommen.

Um hier weitere Klarheit zu bringen, wurde in diesem Frühjahr ein Versuch angesetzt mit Peragis Sommerweizen, Ackermanns Isaria-Gerste, Petkuser Sommerroggen und v. Lochows Gelbhafer. Da die Befallshöhe bekanntlich (Moritz, 1932) vom Bodentyp abhängt, wurde der Versuch dadurch erweitert, daß die Pflanzen teils in sterilem Erd-Sandgemisch (1 : 3), teils in sterilem Kompost und teils in normalem, unbehandeltem Boden gezogen wurden. Die Infektion erfolgte mittels einer Lage Infektionsmaterial, die 2 cm unter das Saatgut zu liegen kam. Das Getreide wurde am 4. April eingesät. Nach einem Monat wurde ein Teil der Pflanzen aufgenommen und kontrolliert, nach 2½ Monaten ein weiterer Teil. Über die Ergebnisse wird nachstehend vorläufig berichtet.

Weizen: Nach einem Monat sind in sterilem Erd-Sandgemisch alle Keimwurzeln durch Befall abgestorben. Sie sehen braun-schwärzlich aus, lassen sich widerstandslos zerzupfen und ihre Zellen sind mit Mycel vollgepfropft. Die Kronenwurzeln, die erst eine Länge von 4—6 cm haben, sind dagegen kaum verfärbt. Mycel wächst an ihnen nur außen und in ihrer Epidermis. Fast ebenso sind die Krankheitserscheinungen in sterilem Kompost. In unsterilem Boden sind die Wurzeln dagegen

etwas geringfügiger erkrankt. Nur die Infektionsstellen der Keimwurzeln zeigen stärksten Befall, nach oben und unten hin nimmt die Verfärbung der Wurzel und die Mycelmenge in ihr ab. Die Halmbasis ist gesund.

Nach 2½ Monaten hat der Pilz in sterilem Erd-Sandgemisch fast alle Kronenwurzeln ebenso durchwachsen und zerstört wie schon vorher die Keimwurzeln. Nur die jüngsten, 3—8 cm langen Wurzeln sind noch nicht befallen. Die Halmbasis ist geschwärzt. Ähnlich der Befall in sterilem Kompost. Nur ist hier das Mycel außen an den Kronenwurzeln weniger gut gewachsen. Noch mehr ist dies der Fall an Wurzeln aus unsterilem Boden, wo fast gar kein Wachstum des Pilzes an der Wurzeloberfläche stattgefunden hat. Die Halmbasis ist hier nur ganz leicht gebräunt.

Bei der Gerste sind die Keimwurzeln nach einem Monat auch alle befallen, aber nicht so stark wie beim Weizen. In sterilem Erd-Sandgemisch sind die Wurzeln nur an den Infektionsstellen ganz von Mycel durchwuchert, in ihren übrigen Abschnitten ist der Zentralzylinder noch nicht befallen, und die Rinde nur locker von Hyphen durchwachsen. Etwas stärker ist der Befall in sterilem Kompost, wo der Zentralzylinder durchwegs angegriffen ist. Auch ist hier die Halmbasis gebräunt, was in sterilem Erd-Sandgemisch und in unsterilem Boden nicht der Fall ist. Die Wurzeln aus unsterilem Boden zeigen, abgesehen von den Infektionsstellen, fast nur an ihrer Außenseite und in ihrer Epidermis Mycel. Die Kronenwurzeln sind eben erst gebildet und zeigen noch keinen Befall.

Nach 2½ Monaten ist der Befall in sterilem Erd-Sandgemisch und in sterilem Kompost fast gleich stark. Die Keimwurzeln sind vom Pilz zerstört, die Kronenwurzeln, mit Ausnahme der allerjüngsten, in Epidermis und Rinde von Hyphen durchwachsen. Die Halmbasis ist geschwärzt. Dagegen sind in unsterilem Boden die Keimwurzeln nur an den Infektionsstellen stark mit Mycel durchzogen. In den ober- und unterhalb dieser Stellen gelegenen Partien findet man die Wurzel nur mit wenigen Hyphen durchsetzt. Ältere Kronenwurzeln zeigen dasselbe Bild, während bei den jüngsten Wurzeln Mycelwachstum allenfalls in den äußeren Rindenzellen zu finden ist. Die Halmbasis ist noch nicht geschwärzt.

Beim Roggen sind nach einem Monat nur an der Hälfte der aufgenommenen Pflanzen Befallserscheinungen festzustellen. Diese sind in sterilem Erd-Sandgemisch und in unsterilem Boden mit einer Ausdehnung von 2—3 cm noch ziemlich auf die Infektionsstellen beschränkt. Die Wurzeln sind hier geschwärzt, ihre Epidermis und Rinde ist vom Pilz durchwachsen. Manchmal sind auch im Zentralzylinder schon einige am Rande liegende Zellen von Mycel durchzogen. Noch geringfügiger sind die Erscheinungen in sterilem Kompost: Wenige Hyphen

wachsen außen an den Wurzeln, wo diese dem Infektionsmaterial angelegen haben. Hier und da ist auch einmal in einer äußeren Rindenzelle Mycel zu sehen.

Nach 2½ Monaten sieht der Befall in sterilem Erd-Sandgemisch bedenklicher aus. Die Keimwurzeln sind jetzt alle vom Pilz zerstört und dicht mit Mycel angefüllt. Die Kronenwurzeln sind an der Infektionsstelle ebenso befallen, nur die weiter abgelegenen Teile zeigen eine lockere Durchwachsung der Wurzel mit wenig Hyphen. Belanglos geblieben ist der Befall in sterilem Kompost. Im allgemeinen wächst hier das Mycel an Keim- und Kronenwurzeln nur außen und in den äußersten, bereits abgestorbenen Rindenzellen. In unsterilem Boden hat der Pilz sich an den Wurzeln nur wenig weiterverbreitet. Außer in den Infektionsstellen findet man in den Keimwurzeln nur sehr wenig Mycel. Die Kronenwurzeln sind ebenfalls nur an den Stellen, wo sie dem Infektionsmaterial angelegen haben, stärker von Hyphen durchwachsen.

Geringer noch als beim Roggen sind die Befallserscheinungen am Hafer. Das Mycel wächst hier noch nach einem Monat fast nur außen an der Epidermis. In sterilem Erd-Sandgemisch und sterilem Kompost gleich stark, in unsterilem Boden etwas schwächer. Nur an den Infektionsstellen sind manchmal Hyphen tiefer in die Wurzel eingedrungen und haben sich in der Rinde ausgebreitet.

Nach 2½ Monaten ist an den Infektionsstellen die Rinde der Keimwurzeln mit Mycel angefüllt. Unter- und oberhalb dieser Stellen wächst der Pilz aber nur an den Epidermis- und äußersten Rindenzellen, die bereits abgestorben sind. An den Kronenwurzeln sieht man nur wenige Hyphen außen entlang wachsen. Dieses Befallsbild findet man an den Wurzeln aus sterilem Erd-Sandgemisch und ähnlich an denen aus sterilem Kompost und unsterilem Boden.

Auf Grund dieser Ergebnisse ergibt sich für die vier Getreidearten folgende Abstufung ihrer Anfälligkeit: Weizen ist äußerst stark, Gerste stark anfällig. Roggen zeigt eine ziemliche Widerstandsfähigkeit und Hafer kann praktisch als unanfällig bezeichnet werden.

Von Interesse ist vor allem die hier festgestellte starke Anfälligkeit von Gerste. Denn gerade für sie gilt, daß die Anfälligkeit besser durch die Wurzelerkrankung als durch die sekundären Krankheitserscheinungen charakterisiert wird. Diese sind im Verhältnis zum Wurzelbefall lange nicht so ausgeprägt wie beim Weizen. Ein vorzeitiges Ausbleichen der Ähren erkrankter Gerstenpflanzen tritt anscheinend nicht immer ein und wenn, dann nur wenige Tage vor dem normalen Reifen. Auch die Größenunterschiede zwischen kranken und gesunden Pflanzen, die bei Weizen sehr deutlich sind, sind bei Gerste viel weniger ausgeprägt und treten hier wegen der abwärts hängenden Ähren noch weniger hervor. So wird bei schlechten Gersteerträgen eine der wohl häufig mitbeteiligten

Ursachen, nämlich Erkrankung durch *Ophiobolus graminis*, oft nicht erkannt. Gerade bei Gerste empfiehlt es sich daher, in zweifelhaften Fällen das Wurzelsystem genau auf Krankheitserscheinungen zu untersuchen.

Zur Stellung der Diagnose ist ein Merkmal beim Befall der Wurzeln aller vier Getreidearten wichtig. Es ist das Auftreten dunkler Hyphen des Pilzes an der Oberfläche der Wurzeln, in ihren Epidermiszellen, in den äußeren Rindeninterzellularen und bei stärkerem Befall auch im Zentralzylinder. Hier vor allem in den verholzten Gefäßen. In den Rindenzellen und bei noch nicht sehr starkem Befall auch im Zentralzylinder findet man sonst nur das farblose, feinere Mycel des Krankheitserregers.

Literatur.

Fellows, H., 1929. Some chemical and morphological phenomena attending infection of the wheat plant by *Ophiobolus graminis*. In: Journal of Agric. Res. Bd. 37, S. 647—661.

Fischer, Ed. und E. Gäumann, 1929. Biologie der pflanzenbewohnenden parasitischen Pilze. Jena. Verlag von Gust. Fischer.

Jones, S. G., 1926. The development of the perithecium of *Ophiobolus graminis* Sacc. In: Ann. of Botany, Bd. 40, S. 607—629.

Kirby, R. S., 1922. The take-all disease of cereals and grasses. In: Phytopathology, Bd. 12, S. 66—88.

Laar, J. H. J. van de, 1931. Onderzoekingen over *Ophiobolus graminis* Sacc. en *Ophiobolus herpotrichus* (Fr.) Sacc. en over de door deze fungi veroorzaakte ziekten van *Triticum vulgare* Vill. en andere Gramineae. Wageningen, H. Veenman & Zonen.

Moritz, O., 1932. Weitere Studien über die Ophiobolose des Weizens. In: Arbeiten der Biolog. Reichsanstalt. Bd. 20, S. 27—48.

Robertson, H. T., 1932. Maturation of foot and root tissue in wheat plants in relation to penetration by *Ophiobolus graminis* Sacc. In: Scientific Agriculture. Bd. 12, S. 575—592.

Rusell, R. C., 1929. Histological studies of wheat infected with *Ophiobolus graminis* Sacc. In: Phytopathology, Bd. 19, S. 414.

Russell, R. C., 1934. Studies of take-all and its causal organism *Ophiobolus graminis* Sacc. In: Canada Dept. Agric. Bul. N. S. No. 170, S. 1—64.

Schaffnit, E., 1930. Ertragseinbußen im Getreidebau durch Fußkrankheiten. In: Mitt. der D.L.G. Bd. 45, S. 247—251.

Luzerneschädlinge.

3. Die Bekämpfung des linierten Blattrandkäfers (Sitona lineata L.) auf Luzerneschlägen mittels arsenhaltiger Stäubemittel.

Von Dr. Hans Lehmann
(Thüringische Hauptstelle für Pflanzenschutz in Jena) und
Dr. M. Becker
(Physiologisch-Chemische Abteilung der Universität Jena).

Mit 2 Abbildungen und 2 Tabellen.

Inhaltsverzeichnis.

I. Technischer Teil von Dr. H. Lehmann-Jena.

Der linierte Blattrandkäfer (*Sitona lineata* L.) ist ein gefährlicher Blattschädling der Luzerne. Besonders schwer heimgesucht werden die Luzerneschläge im zeitigen Frühjahr, wenn die überwinternden Käfer aus ihren Winterquartieren erscheinen und sich heißhungrig auf die jungsprießende Luzerne stürzen. Da nur diese Nährpflanze in den ersten Frühlingstagen ihnen zur Verfügung steht — Erbsen und Bohnen erscheinen ja später — kann der Schaden ganz beträchtlich werden. Einjährige Luzerne erholt sich oft nur schwer nach starkem Befall und verunkrautet vielfach derart, daß solche Schläge nicht mehr zur Futtergewinnung geeignet sind. Frisch aufgelaufene Saat aber wird oft innerhalb weniger Tage völlig kahl gefressen, so daß nochmaliges Drillen notwendig wird. Unter diesen Umständen hat der Bauer größtes Interesse daran, diesen Schädling zu bekämpfen, um ein kräftiges und eiweißreiches Kraftfutter für sein Vieh zu gewinnen.

In dieser Arbeit will ich nun über meine diesjährigen Versuche zur Bekämpfung des linierten Blattrandkäfers berichten.

1. Die Streubeutel.

Die Bekämpfung des linierten Blattrandkäfers geschieht am vorteilhaftesten mittels arsenhaltiger Stäubemittel, wie es schon K. Th. Andersen bei Erbse und Bohne empfohlen hat. Wichtig bei dieser Bekämpfungsart ist nur, daß das Magengift gleich einem dünnen Hauch über die zu schützende Pflanze zu liegen kommt und klumpenförmiges Verschütten vermieden wird. Diesen Anforderungen entspricht, da wir zur Zeit in Deutschland noch keine fahrbaren Stäubeapparate nach

amerikanischem Muster besitzen, am besten die Streubeutel-Methode, die von Prof. Dr. H. Blunck und seinen Mitarbeitern zwecks Bekämpfung der Rübenaaskäfer ausgearbeitet worden ist.

Aus der Abbildung 1 nebst Erklärung geht der Bau eines Streubeutels so klar hervor, daß eine ausführlichere Beschreibung nicht notwendig ist. Solche Beutel können entweder im eigenen Betriebe selbst hergestellt oder von der Firma C. Lange in Stralsund, Postschließfach 132, für 1.60 ℳ je Stück fertig bezogen werden. Der Oberteil A des Beutels wird nun zur Hälfte mit dem Stäubemittel und der auf einer Seite offene Teil C mit Erde oder einem Feldstein gefüllt. Letzteres ist notwendig, damit der Beutel straffer hängt und nicht schon bei einem geringen Windzuge hin und her flattert.

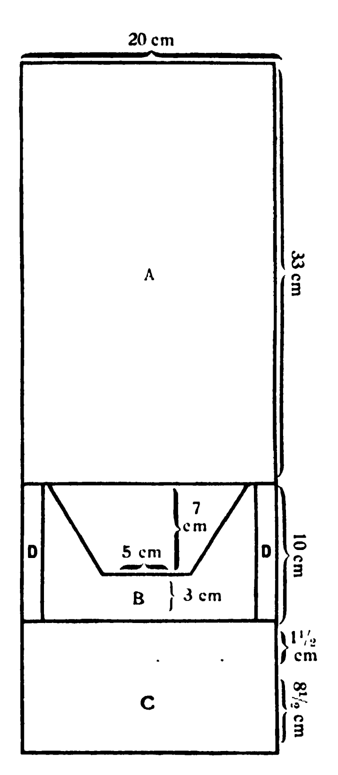


Abb. 1.
Streubeutel zur Verarbeitung staubförmiger Präparate. (Nach Prof. Dr. H. Blunck und Dr. H. Hähne.)

A. Oberteil aus staubdichtem, schmiegsamen Stoff (Drell, Zeltbahnstoff, Waternessel). Der trichterförmige Teil hat unten eine Öffnung von 5 cm Breite.
B. Zwischenstück aus staubdurchlässigem Stoff (Vollvoile).
C. Schutzkappe: Stoff wie bei A. (Bei der punktierten Linie abgenäht: der untere Teil wird von der Seite aus zur Hälfte mit Sand gefüllt.)
D. Schmales Verstärkungsband als Verbindung von Teil A und C aus dem gleichen Stoff wie diese, um einen raschen Verschleiß von Teil B zu verhindern.

2. Technik des Stäubens.

Während im Rübenbau vielfach nur ein Beutel an einem etwa 1 m langen Stock befestigt wird, der von einem Arbeiter im Schwerpunkt ergriffen unter ständigem Erschüttern über die Rübenreihen getragen wird, haben wir bei unseren Versuchen stets mehrere Beutel, und zwar 6 bis 8 Stück, an eine lange Stange gebunden, wie es Abb. 2 zeigt, und diese dann von 2 Mann über das Feld tragen lassen. Für uns kam allein

diese Methode in Frage, da wir immer mit größeren Flächen zu tun hatten und eine Rentabilität nur durch große Flächenleistung zu erwarten ist.

Die einzelnen Beutel wurden in doppelter Drillweite befestigt, so daß beim Hinmarsch die Reihen 2, 4, 6, 8, 10 und 12 und beim Rückmarsch die Reihen 1, 3, 5, 7, 9 und 11 bestäubt wurden. Hierdurch wurde eine gleichmäßige Bestäubung des ganzen Schlages gewährleistet.

Frisch aufgehende Luzerne kann in gleicher Weise bestäubt werden wie Rübenfelder, indem man den unteren Teil C der Beutel einfach auf der Erde schleifen läßt. Anders ist es aber bei einjähriger Luzerne, die auch vom Blattrandkäfer im zeitigen Frühjahr schwer heimgesucht wird. Diese im zweiten Jahr stehenden Pflanzen sind schon so stark entwickelt, daß die Beutel teils auf der Erde schleifen, teils aber ganz unregelmäßige Sprünge, je nach der Größe der einzelnen Pflanzen, ausführen würden. Die Folge hiervon wäre, daß nicht nur eine ungleiche Bestäubung, sondern auch eine große Materialverschwendung infolge der unregelmäßigen und heftigen Erschütterungen der Streubeutel stattfinden würde. Aus diesen Gründen empfiehlt es sich, in solchem Falle die Beutel nicht schleifen, sondern frei unter leichter Erschütterung über den Luzerneschlag tragen zu lassen.



Abb. 2. Arsenbestäubung eines einjährigen Luzerneschlages mit Streubeuteln. (A. Kayser-Herbsleben phot.)

Bei sachgemäßer Arbeit braucht man nach meinen diesjährigen Erfahrungen 8 bis 12 kg des betreffenden Präparates bei frisch aufgehender und 12 bis 14 kg bei ein- oder mehrjähriger Luzerne je Hektar. Zwei Arbeiter können nach der oben beschriebenen Methode die gleiche Fläche in drei bis vier Stunden vorschriftsmäßig bestäuben.

3. Vorsichtsmaßnahmen.

Wir wissen, daß das Arsen für alle Tiere und auch für den Menschen ein starkes Magengift darstellt. Deswegen sollen hier noch einige Vorsichtsmaßnahmen besprochen werden, um Unglücksfällen vorzubeugen.

Sind für die betreffenden Arbeiter keine Schutzmasken zur Stelle, so sorge man wenigstens dafür, daß leicht angefeuchtete Taschentücher oder Lappen vor Nase und Mund gebunden werden, wie es Abb. 2 zeigt. Streng achte man darauf, daß während dieser Arbeit nicht geraucht wird und vor dem Essen Hände und Gesicht mit Seife tüchtig

abgewaschen werden. Im übrigen befolge man genau die Vorschriften, die jeder Packung beigefügt sind.

Weitere Sorgfalt gelte dem Schutz unserer Bienen und Haustiere. Im allgemeinen finden wir Ende April bis Anfang Mai auf Luzerneschlägen nur den Löwenzahn in größerer Anzahl in Blüte. Da dieses Unkraut gern von den Bienen aufgesucht wird, darf ein solcher Schlag wegen Gefährdung dieser nützlichen Tiere nicht bestäubt werden. Zudem sei darauf hingewiesen, daß verunkrautete Luzerneschläge von mangelnder Pflege zeugen.

Ratsam ist es ferner, das Bürgermeisteramt sofort nach erfolgter Bestäubung hiervon in Kenntnis zu setzen. Einmal muß nämlich der Gemeindeschäfer unterrichtet werden, welche bestäubte Flächen nebst den daranstoßenden Rainen bis zum nächsten Regen nicht beweidet werden dürfen. Zum anderen erachte ich diese Benachrichtigung noch aus folgendem Grunde stets für notwendig. Gerade im ersten Frühjahr pflegen Kleinsiedler die Felder nach jungen Disteln abzusuchen, um hiermit ihr Geflügel und Kleinvieh zu füttern. Hierdurch wächst leider die Gefahr, daß vergiftete Disteln eingetragen werden. Dem ist nur dadurch vorzubeugen, daß das Bürgermeisteramt warnt, auf den betreffenden Schlägen Disteln und andere Unkräuter zur Verfütterung zu stechen.

4. Die durchgeführten Versuche.

Meine diesjährigen Versuche zur Bekämpfung des Blattrandkäfers haben leider zum Teil schwer durch die langandauernde Trockenperiode gelitten. Trotzdem erachte ich es für notwendig, hierüber zu berichten, da derartige Versuche zum ersten Male in Deutschland durchgeführt wurden und die chemische Untersuchung der Grünmasse betreffs Arsengehaltes ergab, daß bei sachgemäßer Arbeit keine Gefahr für unser Nutzvieh droht.

a) Rittergut Bendeleben am Kyffhäuser. Bei einem Begang am 12. April 1934 stellten wir fest, daß ein einjähriger Luzerneschlag von 40 Morgen stark vom Blattrandkäfer heimgesucht wurde. Die Käfer selbst konnten wir in großer Anzahl finden und fast alle Blättchen wiesen den typischen Randfraß des Schädlings auf. Herr Administrator Hansen willigte sofort ein, auf dieser Fläche einen Großbekämpfungsversuch mit arsenhaltigen Stäubemitteln durchzuführen, wofür wir den 16. April festsetzten.

Es wurden vier nebeneinander liegende Parzellen von je 50 mal 50 m abgemessen, die wir von einer Wegebiegung aus mit Parzelle 1 bis 4 bezeichneten. Der 16. April war ein warmer und sonniger Frühlingstag (Maximum 26 ° C) mit leichtem Südostwind, der wohl die Stäubemittel in die betreffende Versuchsparzelle hineintrug, nicht aber in

die Nachbarparzelle, die entweder mit einem anderen Mittel behandelt werden sollte oder als Kontrolle unbehandelt bleiben mußte.

Auf der Parzelle 1 verstäubten wir „Hercynia-Braun V. W.", auf Parzelle 2 „Vinuran" und auf Parzelle 3 „Gralit", während Parzelle 4 unbehandelt blieb. Es erwies sich, daß mit der Streubeutelmethode „Hercynia-Braun" am leichtesten, „Gralit" am schwersten verstäubbar ist. Wir verbrauchten für eine Fläche von 50 mal 50 m von „Hercynia-Braun" 3,4 kg, von „Vinuran" 3,2 kg und von „Gralit" 3,4 kg. Der hohe Verbrauch von „Hercynia-Braun" erklärt sich folgendermaßen: Wir begannen unsere Arbeit mit diesem Mittel und ließen zuerst die Beutel mit dem unteren Teile schleifen. Durch die unregelmäßigen Sprünge der Beutel, die durch die verschiedene Höhe der einjährigen Luzernepflanzen bedingt wurden, entleerten sich ruckweise beträchtliche Mengen des Stäubemittels, so daß stellenweise die Pflanzen und der Erdboden vollständig braun gefärbt waren. Auf diese Weise hätten wir nicht etwa 3 kg je Morgen gebraucht, sondern die vielfache Menge, und es bestand ferner die Gefahr, daß der Arsengehalt des Grünfutters auch nach Wochen noch so hoch war, daß Gesundheitsschädigungen für das Vieh zu befürchten gewesen wären. Ich ordnete deswegen sofort an, daß in Zukunft die Streubeutel frei unter leichter Erschütterung über das Luzernefeld zu tragen sind. Dies bewährte sich dann auch und bei der weiteren Arbeit wurde ein nochmaliges Verschütten größerer Mengen nicht mehr beobachtet. Ich erwähne nur diesen Fall ausführlich, da man bei Erstversuchen auf alle möglichen Dinge achten muß und auf keinen Fall ohne fachmännische Aufsicht diese von Laien durchführen lassen darf, wie es vor zwei Jahren leider in Landsberg (Warthe) geschah.

Schon nach wenigen Tagen stellte der Schädling seinen Fraß vollkommen ein, da aber auch auf den unbehandelten Teilen des 40 Morgen großen Schlages weder Käfer noch neue Fraßspuren gefunden wurden, konnte dieser „Erfolg" nicht unseren Stäubemitteln gut geschrieben werden. Welches war nun die Ursache? Ganz in der Nähe lag ein größerer Erbsenschlag, der frisch aufgegangen war. Da aber die Erbse neben Pferdebohne und Saatwicke nach den Untersuchungen von K. Th. Andersen die Lieblingsnahrung des Blattrandkäfers ist, die er allen anderen Pflanzen vorzieht, war der Schädling von der Luzerne abgewandert und hatte nun den Erbsenschlag aufgesucht. Bei einem dritten Begang am 28. April mußten wir dann auch feststellen, daß auf dem Luzerneschlag kein neuer Blattrandkäferfraß mehr zu finden war, hingegen der Erbsenschlag einen geradezu katastrophalen Fraß aufzuweisen hatte.

Wenn wir auch in diesem Falle kein einwandfreies Ergebnis erzielen konnten, so waren diese Versuche doch nicht ganz vergeblich. Denn es war einmal der Beweis erbracht, daß wir die Streubeutel-Methode vom Rübenbau auch auf den Luzernebau übertragen können und

zum anderen, daß Luzerne, die sachgemäß mit Arsen bestäubt worden ist, bedenkenlos an Nutzvieh verfüttert werden darf, wie es die chemischen Untersuchungen im zweiten Teil dieser Arbeit zeigen werden.

b) Herbsleben (Kr. Gotha). Weitere Versuche konnte ich bei Herrn Albert Kayser, Bauer in Herbsleben, durchführen, der als anerkannter Luzernesamenzüchter meinen Arbeiten besonderes Interesse entgegen bringt. Am 30. April bestäubten wir hier etwa 3/4 Morgen in Gerste gedrillte Luzerne und 3/4 Morgen einjährige Luzerne und ferner am 16. Mai nochmals 3/4 Morgen in Gerste gedrillte und 3/4 Morgen rein gedrillte Luzerne. Bei allen vier Versuchen verwandten wir das bekannte Dr. Sturmsche Mittel.

Am lehrreichsten war der letzte Versuch, der mit rein gedrillter Luzerne durchgeführt wurde. Der Schlag war sehr stark vom Blattrandkäfer befallen. Die Keimblättchen wiesen fast ausnahmslos den bekannten Randfraß auf und man mußte mit Recht befürchten, daß die Fläche nochmals gedrillt werden müßte, wenn der Fraß auch nur noch wenige Tage dauern würde. Hier konnten wir durch das Stäubeverfahren einen eindeutigen Erfolg verbuchen. Der Fraß hörte nach dem Stäuben bald auf und die jungen Pflänzchen erholten sich trotz der anhaltenden Dürre vortrefflich. Am 19. Juli stand dieser Schlag in voller Blüte und zeigte auch eine zufriedenstellende Blattmasse.

Der Schlag mit der einjährigen Luzerne wurde Anfang Juni nicht gemäht, sondern ist zur Samengewinnung stehen geblieben. Leider haben einzelne trockene Stellen stark unter der anhaltenden Dürre gelitten, so daß größere Fehlstellen entstanden sind, die mit der Zeit verunkrauteten. Über den Arsengehalt vergleiche nächsten Abschnitt.

II. Chemischer Teil von Dr. M. Becker.

Wie wir schon im ersten Teil berichteten, wurde der Arsenbestäubungsversuch in Bendeleben am 16. April 1934 durchgeführt. Um nun den Arsengehalt in unserem Institut zu bestimmen, wurden in Abständen von 10 bis 12 Tagen Pflanzenproben den einzelnen Versuchsparzellen entnommen. Da anzunehmen war, daß trotz größter Sorgfalt die Bestäubung nicht gleichmäßig auf dem ganzen Versuchsplan erfolgt war, wurde besonderer Wert auf Gewinnung einer sorgfältigen Durchschnittsprobe gelegt. Zu diesem Zwecke schritt man ungefähr in der Richtung der Diagonale über den einzelnen Plan und schnitt in gewissen Abständen einen oder zwei Stengel der betreffenden Luzernepflanze dicht über dem Boden ab. Die einzelnen Proben im Gewicht von je 500 bis 750 g wurden dann in wasserdichtem Papier verpackt und versandt. Im Jenaer Laboratorium wurden die einzelnen Feldproben nochmals gleichmäßig gemischt und ihnen Durchschnittsproben von je 25 g entnommen, da nach dem Ergebnis von Vorversuchen dies die zur

Ausführung der Bestimmungen geeignete Menge war. Alle Sendungen trafen in Jena so rechtzeitig ein, daß schon am Tage nach der Entnahme in Bendeleben das vollkommen frische Material verarbeitet werden konnte.

Die Analysen wurden nach der von Ramberg-Sjöström ausgearbeiteten Methode der amtlichen schwedischen Arsenkommission ausgeführt. Eine genaue Beschreibung mit Angabe der theoretischen Grundlagen usw. ist den Abhandlungen von Engleson und Ramberg zu entnehmen. Vorweggenommen sei, daß sich diese Methode für die bei einer Bestimmung in Frage kommenden Mengen von 0,01 bis 0,11 mg Arsen hervorragend bewährt hat und zu Ergebnissen von außerordentlicher Genauigkeit führte. Sie erfordert allerdings eine gewisse Übung und allerreinste Reagentien. Das Prinzip der Methode ist kurz folgendes: 25 g der frischen Analysensubstanz werden in einem 300 ccm Kjeldahlkolben mit 30 ccm rauchender Salpetersäure und 20 ccm konz. Schwefelsäure unter ständigem Ersatz der verbrauchten HNO_3 so lange erwärmt, bis die organische Substanz vollständig zerstört ist. Überschüssiges Stickoxyd wird durch Ammoniumoxalat und das letztere durch Erwärmen bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen entfernt. Das Arsen liegt jetzt als Arsensäure, in konz. Schwefelsäure gelöst, vor. Diese Lösung wird etwas mit Wasser verdünnt, man gibt eine Spur Kaliumbromid, 1 g Hydrazinsulfat und 50 ccm konz. Salzsäure hinzu und verbindet mittels Normalschliffs den Kolben mit einem Luftkühler, der in einer mit Wasser beschickten Vorlage endigt. In einem Gange wird nun die Arsensäure reduziert und das Arsen als Trichlorid abdestilliert. Schließlich wird mit Kaliumbromatlösung (0,1486 g im Liter) und Methylorange als Indikator bei 35 ° titriert. 1 ccm entspricht 0,2 mg Arsen. Ich verwandte zur Titration eine in $^1/_{100}$ ccm geteilte 2 ccm-Bürette. Der Verbrauch der Reagentien an Kaliumbromat ist durch Blindversuche zu ermitteln und in Rechnung zu stellen. Er beträgt nach Engleson 0,20 bis 0,36 ccm. Durch Verwendung von Wasser, das über NaOH und Kaliumpermanganat durch einen Silberrohrkühler destilliert war, konnte ich ihn auf 0,12 ccm herabdrücken. Der im Verhältnis zum Gesamtverbrauch sehr hoch erscheinende Blindwert ist bei Einhaltung gleicher Bedingungen stets auf weniger als $^1/_{100}$ ccm konstant und beeinträchtigt die Genauigkeit der Analyse überhaupt nicht, was durch zahlreiche Kontrollbestimmungen bestätigt wurde. Von jeder Feldprobe wurden mindestens zwei, meist aber drei Parallelbestimmungen ausgeführt, um etwaige Ungleichmäßigkeiten des Arsengehaltes erkennen und kompensieren zu können.

Im folgenden sind nun die Ergebnisse der einzelnen Arsenversuche zusammengestellt. Wie schon oben gesagt, beziehen sich die Angaben des Arsengehaltes auf frische Pflanzen, unmittelbar nach dem Schnitt.

Die erste Analyse wurde 12 Tage nach der Bestäubung ausgeführt. Die bei den folgenden Untersuchungen zu beobachtende stetige Abnahme des Arsengehaltes hat zwei Ursachen. Einmal wird das arsenhaltige Stäubemittel durch mechanische Einflüsse, Wind und vor allem Regen, von den Pflanzen entfernt. Ich habe deswegen die zwischen den einzelnen Probenahmen gefallenen Niederschlagsmengen in den Tabellen mit aufgenommen. Indessen scheint ein Teil des Arsens sehr fest zu haften, entsprechend anderweitiger Feststellungen an Weinlaub, das durch Abspülen und Waschen nicht arsenfrei erhalten werden konnte. Die andere Verminderung des Arsengehaltes wird durch den Zuwachs der Pflanzen bedingt, hier tritt eine Vermehrung der Substanz auf etwa das hundertfache gegenüber den jungen Pflänzchen zur Zeit der Bestäubung ein.

Bei unseren Versuchen kam dann gegen Schluß infolge der katastrophalen Dürre eine Verzögerung der Abnahme des Arsengehaltes zustande, da mangelnder Zuwachs und Wasserverlust die Frisch-Substanz der Pflanzen kaum mehr ansteigen ließ. Wegen dieser mannigfachen Einflüsse wäre es vergeblich, irgend eine Gesetzmäßigkeit in der Abnahme des Arsengehaltes mit der Zeit ermitteln zu wollen. Ein Unterschied in der Haftfähigkeit der drei Bestäubungsmittel, die in Bendeleben zur Anwendung kamen, ist allerdings deutlich zu konstatieren.

Ergebnisse der Analysen:

Ich verzichte aus Raumersparnisgründen auf die Wiedergabe einzelner analytischer Daten und bringe die Ergebnisse in Tabellenform.

Arsengehalt von arsenbestäubter Luzerne.

I. Bendeleben. Bestäubt am 16. April 1934.

Parzelle 4. 1/4 ha unbestäubt.

Die Pflanzen der unbehandelten Parzelle 4 enthielten in keinem Falle über die Fehlergrenze (0,002 mg) hinausgehende Menge Arsen.

Parzelle 1. 1/4 ha bestäubt mit 3,4 kg „Hercynia-Braun"

Datum	Zeit nach der Bestäubung	Niederschläge nach der Bestäubung	gefunden in 25 g mg As	= % As	in 10 kg mg As	= mg As_2O_3
28. 4.	12 Tage	6,4 mm	0,0935	0,000374	37,4	49,5
7. 5.	21 „	18,1 mm	0,030	0,00012	12,0	15,8
18. 5.	32 „	40,8 mm	0,016	0,000064	6,4	8,4
30. 5.	44 „	48,0 mm	0,009	0,000036	3,6	4,7

Parzelle 2. 1/4 ha bestäubt mit 3,2 kg „Vinuran“

28. 4.	12 Tage	6,4 mm	0,049	0,000196	19,6	25,4
7. 5.	21 „	18,1 mm	0,024	0,000096	9,6	12,7
18. 5.	32 „	40,8 mm	0,011	0,000044	4,4	5,8
30. 5.	44 „	48,0 mm	0,004	0,000016	1,6	2,1

Parzelle 3. 1/4 ha bestäubt mit 3,4 kg „Gralit“

28. 4.	12 Tage	6,4 mm	0,1106	0,000442	44,2	58,4
7. 5.	21 „	18,1 mm	0,0436	0,000174	17,4	23,1
18. 5.	32 „	40,8 mm	0,020	0,00008	8,0	10,5
30. 5.	44 „	48,0 mm	0,0096	0,000038	3,8	5,1

II. Herbsleben. Bestäubt am 30. April 1934.

Bestäubt 1/4 ha mit 3,4 kg Dr. Sturmsches Mittel

16. 5.	16 Tage	26,6 mm	0,044	0,000176	17,6	23,2
2. 6.	33 „	29,8 mm	0,015	0,00006	6,0	7,9

III. Schlußfolgerung und Zusammenfassung von Dr. H. Lehmann.

Im vorigen Abschnitt haben wir gesehen, daß bei dem Bendelebener Versuch nach 44 Tagen nur noch 4,7 bezgl. 2,1 und 5,1 mg, und in Herbsleben nach 33 Tagen noch 7,9 mg arsenige Säure in je 10 kg Frischsubstanz enthalten waren.

Wie gering diese Mengen sind, möge man an folgenden Beispielen sehen. Als Grundlage unserer Berechnungen diene uns der höchste Arsenikgehalt in Herbsleben mit 7,9 mg, d. h. 0,0079 g, oder abgerundet 0,008 g arsenige Säure. Die tödliche Arsenikdosis für das Schaf schwankt nach Froehner zwischen 8 und 15 g. Soll also ein Schaf die geringste tödliche Dosis von 8 g aufnehmen, so müßte es die 1000 fache Menge der obigen Frischsubstanz zu sich nehmen, das heißt 10 000 kg grüne Luzerne an einem Tage verzehren. Nicht anders fällt das Beispiel mit der Kuh aus, die nach Froehner erst bei einer Aufnahme von 15 bis 30 g Arsenik eingeht. Wenn wir auch hier wieder für unsere Berechnung die geringste Dosis von 15 g zu Grunde legen, so müßte die betreffende Kuh die 1875 fache Menge, das sind 18 750 kg frische Luzerne vom Herbslebener Schlage an einem Tage aufessen. Diese beiden Beispiele mögen genügen.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika bekämpft man schon seit Jahrzehnten fressende Luzerne- und Wiesenschädlinge mittels arsenhaltiger Brühen oder Stäubemittel, ohne bisher irgend welche Viehverluste beobachtet zu haben. Besonders erwähnenswert erscheint mir ein Fütterungsversuch von Frederick, Veterinär an der Utah Agricultural Experiment Station, der im Jahre 1929 durchgeführt wurde. Ein Luzernefeld in einer Größe von ungefähr 5 ha wurde am

19. Juni 1929 zur Hälfte mit 6 pounds und die andere Hälfte mit 3 pounds Calciumarsenat je acre bestäubt. Die Luzerne stand noch im ersten Schnitt und hatte schwer unter dem Larvenfraß von *Phytonomus variabilis* Herbst zu leiden. Da fast völlige Windstille herrschte, war die Bestäubung des ganzen Schlages gleichmäßig. Schon zehn Tage später wurde die Luzerne gemäht und in üblicher Weise aufgereutert. Da innerhalb dieser zehn Tage weder Regen fiel, noch stärkerer Wind ging und die Luzerne beim Bestäuben schon fast ausgewachsen war, kann nur ein ganz geringer Bruchteil des aufgestäubten Bekämpfungsmittels verloren gegangen sein. Vom aufgereuterten Heu wurde im Juli ein großer Schober gesetzt, der Anfang Dezember angebrochen und nach und nach an die Versuchstiere verfüttert wurde.

Die Versuchsherde von 8 Rindern, 5 Schafen und 4 Pferden wurde zuerst 40 Tage hintereinander ausschließlich mit dem geringer arsenhaltigen Luzerneheu ernährt. Weder ein Rind, noch ein Pferd oder Schaf zeigte irgend welche Krankheitserscheinungen. Sie fraßen ihre übliche Menge und nahmen auch im Gewicht in normaler Weise zu. Nur hatten alle Tiere ein größeres Wasserbedürfnis und tranken daher mehr.

Nach Verlauf der ersten vierzig Tage wurden nun die gleichen Versuchstiere weitere vierzig Tage mit dem stärker arsenhaltigen Luzerneheu gefüttert. Auch hier konnte, mit Ausnahme von zwei Kühen, die nicht mehr zunahmen, nichts Nachteiliges beobachtet werden. Die Pferde und Schafe fühlten sich ohne Ausnahme wohl und nahmen auch weiter an Gewicht zu. Bei ersteren erfolgte die Frühjahrshaarung früher als gewöhnlich und das Fell wurde glatt und glänzend. Auch das Vließ der Schafe zeigte ähnliche Eigenschaften. Auffallend war nur, daß die Sättigung bei allen Haustieren früher erfolgte als im ersten Versuch und bei Verfütterung von unbehandeltem Luzerneheu. Arsenik wirkte demnach in diesem Falle anregend betreffs des Durstes, hemmend aber betreffs des Hungers. Frederick kommt auf Grund seiner Versuche zum Ergebnis, daß bei sachgemäßer Arbeit die Verfütterung von arsenikbestäubter Luzerne keine Gesundheitsschäden bei unseren Haustieren hervorrufen können.

Zusammenfassend sei folgendes gesagt:

1. Mitte April 1934 trat *Sitona lineata* L. stark schädigend auf jungsprießenden Luzerneschlägen in Thüringen auf. Es wurden in Bendeleben und in Herbsleben Bekämpfungsversuche mit arsenhaltigen Stäubemitteln durchgeführt.

2. 6 bis 8 Streubeutel werden in doppelter Drillweite an einer Stange befestigt und von zwei Mann bei leichter Erschütterung so über das Luzernefeld getragen, daß beim Hinmarsch die Reihen 2, 4, 6, 8 usw. und beim Rückmarsch die Reihen 1, 3, 5, 7 usw. bestäubt werden.

3. Zwei Mann können mit der Streubeutel-Methode in ¾ bis 1 Stunde ¼ ha ordnungsgemäß bestäuben. Für diese Arbeit benötigt man für frisch aufgehende Luzerne 2½ bis 3 kg und für einjährige oder mehrjährige Luzerne 3 bis 3½ kg der im Handel befindlichen Arsenstäubemittel.

4. Die Vorsichtsmaßnahmen und die Durchführung der Versuche werden besprochen.

5. Im Bendelebener Versuch stellten schon am nächsten Tage die Käfer den Fraß ein. Da aber dies auch auf den unbehandelten Parzellen geschah, mußte der Grund ein anderer sein. Es stellte sich dann auch heraus, daß die Käfer auf einen benachbarten, frisch aufgehenden Erbsenschlag hinübergewechselt waren und diesen schwer heimsuchten.

Hingegen konnten wir in Herbsleben einwandfrei einen Erfolg verbuchen. Ein frisch gedrillter Luzerneschlag von etwa 0,2 ha war derart stark befallen, daß Kahlfraß innerhalb weniger Tage zu erwarten war. Nach der Bestäubung stellte jedoch auch hier der Käfer seine Tätigkeit ein und die jungen Luzernepflänzchen erholten sich trotz der anhaltenden Dürre ausgezeichnet. Hier hat sich also die Streubeutel-Methode bewährt.

6. Die chemische Untersuchung ergab im Bendelebener Versuch für die einzelnen bestäubten Parzellen ein Arsenikgehalt von 4,7 bezügl. 2,1 und 5,1 mg in 10 kg Frischsubstanz nach 44 Tagen und in Herbsleben 7,9 mg in 10 kg Frischsubstanz nach 33 Tagen.

7. Diese Arsenikmengen sind so gering, daß unsere Haussäugetiere ohne Ausnahme das Vielfache ihres Eigengewichtes an frischer Luzerne an einem Tage verzehren müßten, um die geringste tödliche Dosis aufzunehmen.

IV. Schriftenverzeichnis.

Vergleiche das ausführliche Schriftenverzeichnis in der Arbeit von Dr. Hans Lehmann: „Luzerneschädlinge. 1. Rüsselkäfer: *Phytonomus variabilis* Herbst, *Sitona lineata* L. und *Apion pisi* F.“ in dieser Zeitschrift, Bd. 43, Jahrgang 1933, S. 625—638.

Ferner wurde folgende Literatur benützt:

1. Beran, Ferdinand. Der Arsengehalt von Futtergras als Folge der Schädlingsbekämpfung. Anzeiger für Schädlingskunde, X., 1934, S. 43.
2. Borchert, A., Dr., Regierungsrat. Über die Giftigkeit einiger Pflanzenschutzmittel (Arsenpräparate und Fluornatrium) für die Bienen. Archiv für Bienenkunde. 10., 1929, S. 1—34.
3. Ders. Die Empfindlichkeit der Bienen gegen die Giftstoffe in Pflanzenschutzmitteln. Bienenweide, 20 Vorträge. Leipzig 1930, S. 87—91.
4. Engleson, H. Über die Bestimmung kleinster Arsenmengen .... Zeitschrift f. physiolog. Chemie 111, 201, 1920.

5. Frederick, H. J. Feeding Value of Alfalfa Hay treated with Calcium-Arsenate. Bulletin 223 der Utah Agric. Exper. Stat., Logan (Utah) 1930.
6. Froehner. Lehrbuch der Toxikologie für Tierärzte. 1919.
7. Krüger, K., Dr. Vergiftungserscheinungen an Weidevieh nach der Verwendung von arsenhaltigen Stäubemitteln. Nachrichtenblatt f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst, Nr. 1, 1933.
8. Ramberg, L. Bemerkungen zu der Mitteilung von H. Engleson . . . Zeitschr. f. physiol. Chemie, 114, 262, 1921.
9. Stellwaag, F., Dr., Prof. Der Gebrauch der Arsenmittel im deutschen Pflanzenschutz. Flugschrift Nr. 11 der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie, 1926.

Forstentomologische Beiträge.

Von Franz Scheidter, Solln bei München.

Fortsetzung aus dem Jahrgang 1926 dieser Zeitschrift.

(Schluß)

30. Die Art der Eiablage der einzelnfressenden Lophyrus-Arten.

Die gesellig in ganzen Familien zusammen fressenden Arten der Gattung *Lophyrus* bringen dies schon durch die Art und Weise ihrer Eiablage zum Ausdruck, indem sie stets nicht nur eine größere Anzahl von Eiern in einer Nadel ablegen, sondern auch ihren gesamten Eivorrat an benachbarte Nadeln eines Triebes absetzen. Im Gegensatz zu diesen stehen die einzeln fressenden *Lophyrus*-Arten, die dementsprechend auch ihre Eier nur einzeln an die Nadeln des Fraßbaumes ablegen und dann auch nicht nahe beieinander, sondern verteilt auf viele Zweige und Bäume. Die Eiablage der gesellig lebenden *Lophyrus*-Arten habe ich schon früher behandelt. Ich lasse nunmehr im nachfolgenden die Art der Eiablage der einzeln lebenden *Lophyrus*-Arten folgen. Von den hier in Betracht kommenden 7 Arten leben zwei auf Fichte, *Lophyrus herzyniae* und *abieticola*, und 5 auf Kiefern, nämlich *Lophyrus nemorum, frutetorum, laricis, Thomsoni* und *virens*. *Lophyrus similis* habe ich schon bei den gesellig lebenden Arten behandelt, weil diese Art ihre Eier ähnlich wie *L. pini* in größerer Zahl an eine Nadel ablegt und die auskommenden Raupen in der Jugend noch gesellig leben, später aber ihr Familienleben aufgeben und sich einzeln auf ihren Fraßbäumen herumtreiben. Diese Art bildet also ein Übergangsglied von den gesellig lebenden zu den einzeln lebenden Arten.

1. *Lophyrus herzyniae.*

Die Eier werden sowohl in der ersten als auch in der zweiten Generation an die vorjährigen Fichtennadeln abgelegt, selten findet man Eiablagen der Wespen der zweiten Generation auch an den heurigen

Nadeln. Unmittelbar nach dem Auskommen der Wespe aus dem Kokon ist das Weibchen imstande, mit der Eiablage zu beginnen, sobald es begattet worden ist. Im Zuchtraum warteten die dort beobachteten Weibchen vielfach gar nicht auf die Begattung, sondern begannen sofort, sowie man sie an einen Fichtenzweig ansetzte, parthenogenetisch Eier abzulegen.

Beim Ablegen des Eies setzt sich das Weibchen mit dem Kopf gegen die Nadelspitze zu auf eine Nadel und setzt die Spitze der Legesäge senkrecht auf die Nadelkante auf. Durch alternierende Bewegungen der beiden Sägeblätter dringt die Legesäge rasch in die Tiefe der Nadel bis zur Basis, dann wird die Legesäge langsam nach rückwärts geführt und dabei das Ei in das ausgesägte Eilager in die Nadel eingebettet. Der Schnitt wird direkt an der Nadelkante geführt, die Eitasche liegt seitlich in der Nadel direkt unter der Oberhaut der Nadel. Die Stelle, an der das Ei liegt, färbt sich außen an der Nadel bald braun, so daß man daran leicht ein vorhandenes Eilager erkennen kann. Bei recht dünnen Fichtennadeln bräunt sich nicht selten der ganze, oberhalb der Eitasche gelegene Nadelteil und stirbt ab, während der untere Nadelteil grün bleibt. Die Eitasche wird mehr in der mittleren Hälfte der Nadel gefertigt, ab und zu auch im oberen Drittel. Ein frisch an einen Zweig angesetztes Weibchen, das sofort mit der Eiablage begann, brauchte zur Anfertigung des Eilagers bis zum Herausziehen der Legesäge 4 Minuten. Die Eier dieser Art sind saftgrün. Das beim Sägen der Eitasche entstehende krümelige Sägemehl wird beim Sägen vor der Legesäge hergeschoben und bleibt dann an der Eitasche nach dem Herausziehen der Legesäge hängen oder an der Legesäge selbst, wovon es vom Weibchen nach Ablage des Eies abgestreift wird. Schon einen Tag nach Ablage des Eies klafft der Spalt der Eitasche an der Nadel, so daß das Ei zu sehen ist. Das Ei ist schon sehr angequollen.

2. *Lophyrus abieticola.*

Die Eiablage dieser Art geht in der gleichen Weise vor sich wie bei *herzyniae*. Das Ei wird mehr im oberen Drittel der Nadel abgelegt, mitunter auch so nahe an der Spitze, daß sich das Weibchen mit den Beinen gerade noch an der Nadel halten kann. Das Weibchen sitzt bei der Eiablage ebenfalls mit dem Kopf gegen die Nadelspitze zu. Die Nadel wird direkt an der Nadelkante aufgesägt, das Eilager scheint etwas tiefer zu liegen als bei *herzyniae* und geht über die Gefäßbündel hinaus. Im Gegensatz zu *herzyniae* bräunt sich die Nadel an der Stelle des Eilagers an beiden Seiten der Nadel. Dauer der Eiablage eines dabei beobachteten Weibchens 9¾ Minuten. Farbe der Eier grün.

3. *Lophyrus nemorum.*

Die Wespe schneidet die Kiefernadel direkt an der Nadelkante auf. Das Eilager ist sehr tief und reicht fast bis zur gegenüberliegenden Nadel-

kante, an den Gefäßbündeln vorbeigehend. Das Eilager wird 1—2 mm unterhalb der Nadelspitze gefertigt, an jeder Nadel sitzt nur 1 Ei. Das Eilager liegt an der Innenseite, dem flachen Teil der Nadel. Diese Stelle ist auch gebräunt, während die runde Seite der Nadel an der Stelle des Eilagers grün bleibt. Farbe des Eies weiß.

4. *Lophyrus frutetorum.*

Diese Art legt ihre Eier einzeln in jede Nadel und zwar dicht oberhalb der Nadelscheide. Die Nadel selbst wird direkt an der scharfen Nadelkante aufgeschlitzt. Das Eilager wird auf der runden Seite der Nadel, also der Außenseite derselben gesägt. Es bräunt sich dann auch die Stelle des Eilagers an der Außenseite der Nadel. Bei der Eiablage sitzt das Weibchen mit dem Kopf gegen die Nadelspitze zu an der Nadel. Das Ei selbst ist weiß.

5. *Lophyrus laricis.*

In jede Nadel wird nur 1 Ei abgelegt und zwar im oberen Drittel derselben. Die Nadel wird für das Eilager von der Kante her aufgesägt und zwar liegt das Eilager neben den Gefäßbündeln auf der Innenseite, der flachen Seite der Nadel. Das Ei ist dunkelsaftgrün. Beim Ablegen des Eies sitzt das Weibchen mit dem Kopf nach der Nadelspitze zu. Ein bei der Eiablage beobachtetes Weibchen brauchte vom Ansetzen der Legesäge bis zum Herausziehen derselben 115 Sekunden, also nicht ganz 2 Minuten. Andere Weibchen brauchten zur Ablage eines Eies viel länger, 3—5 Minuten. Auch bei dieser Art quillt das Ei bald sehr stark an, so daß der Spalt der Eitasche klafft und das Ei zu sehen ist. Es ist mir weiter aufgefallen, daß die Stelle, an der das Ei in der Eitasche ruht, lange Zeit sich nicht bräunt, wie bei den anderen Arten, sondern erst nach Verlassen des Eies durch die Jungraupe eine Bräunung dieser Stelle eintritt.

6. *Lophyrus Thomsoni.*

Das Weibchen fertigt seine Eitasche und zwar je eine in einer Nadel ganz an der Basis der Nadel, indem es mit dem Kopf nach der Basis zu sitzt. Die Legesäge setzt es nicht auf der Kante der Nadel, sondern etwas daneben auf der runden Nadelseite, der Außenseite der Nadel, auf und sägt die Tasche parallel zur flachen Innenseite der Nadel. Das Eilager nimmt fast die ganze Breite der Nadel ein und liegt zwischen der flachen Innenseite der Nadel und den Gefäßbündeln. Bei der Anfertigung der Eitasche setzt das Weibchen die Spitze der Legesäge etwa 1—1 ½ mm oberhalb der Haut der Nadelscheide an und sägt die Eitasche nach abwärts, so daß der Spalt derselben noch etwas unter die Haut der Nadelscheide zu liegen kommt. Das Ei selbst ist tief elfenbeingelb. Es schwillt ebenfalls nach einigen Tagen stark an, so daß der Spalt der Eitasche weit klafft und das Ei sichtbar wird.

7. *Lophyrus virens.*

Das Weibchen sitzt bei der Eiablage mit dem Kopf gegen die Nadelspitze zu und fertigt die Eitasche etwa 2—3 mm unterhalb der Nadelspitze, indem es die Legesäge senkrecht auf die Nadelkante aufsetzt und diese auf etwa 2 mm Länge nach oben zu aufsägt. Nach der Ablage des Eies zieht es die Legesäge aus dem Spalt heraus und setzt zuerst den einen Fuß an die Eitasche und dann den anderen und fährt langsam mit dem blattartig erweiterten Innensporn der Hintertibien dem Spalt entlang, gerade als ob es die Spaltöffnung glätten wollte. Dies beobachtete ich auch bei *Lophyrus herzyniae*, bei welcher Art das Weibchen ebenfalls an den Hintertibien einen blattartig erweiterten Innensporn hat. Bei den anderen *Lophyrus*-Arten, welche keinen solch blattartig erweiterten Innendorn besitzen, konnte ich dieses Glätten des Eilagerspaltes nach der Eiablage nicht beobachten. Die Farbe des Eies ist grün. Eine Bräunung der Eilagerstelle ist nur sehr schwach zu sehen.

Zusammenfassend zeigen sich bei der Eiablage der einzeln lebenden *Lophyrus*-Arten folgende Unterschiede:

An Fichten:

Eilager mehr in halber Länge der Nadel liegend; Ei saftgrün: *L. herzyniae.*

Eilager im oberen Drittel der Nadel liegend; Ei grün: *L. abieticola.*

An Kiefern:

Eilager 1—2 mm unterhalb der Spitze der Nadel; Ei weiß: *L. nemorum.*

Eilager 2—3 mm unterhalb der Spitze der Nadel; Ei grün: *L. virens.*

Eilager im oberen Drittel der Nadel, jedoch nie nahe der Spitze; Ei grün: *L. laricis.*

Eilager an der Basis der Nadeln:Der Eilagerspalt über der Nadelscheide gelegen; Ei weiß: *L. frutetorum.*

Der Eilagerspalt geht noch etwas unter die Nadelscheide, Ei gelb: *L. Thomsoni.*

31. Eiablage eines Lophyrus-Parasiten, des Exenterus marginatorius.

Von den zahlreichen bei *Lophyrus pini* schmarotzenden Ichneumoniden ist *Exenterus marginatorius* hinsichtlich der von ihm betätigten Eiablage einer der interessantesten. Die Mehrzahl der bei *Lophyrus* schmarotzenden Schlupfwespen, vielfach auch kleine und sehr kleine Arten, belegen erst die bereits im Kokon eingesponnene, der Verwandlung zur Puppe harrende Raupe. *Exenterus* macht hievon eine Ausnahme. Denn er belegt die kurz vor dem Einspinnen in den Kokon stehende Raupe und zwar in dem letzten Larvenstadium, in dem die Raupe

nicht mehr frißt und bereits ihren gesamten Kot abgegeben hat. Nur ganz kurze Zeit halten sich diese verspinnungsreifen Raupen noch inmitten ihrer noch fressenden Kameradinnen auf, um sich dann von ihnen zu trennen und sich an einem geeigneten Orte zu verspinnen. Unser *Marginatorius* muß also sich aus dem großen Raupenhaufen solche vor dem Einspinnen stehende und sich nicht mehr häutende Raupen auswählen. Belegt er *Lophyrus*-Raupen, welche dieses Stadium noch nicht erreicht haben, sich also nochmals häuten müssen, so wird bei dieser letzten Raupenhäutung das äußerlich an die Raupe angeklebte Ei mit der Haut wieder abgestreift, die Raupe wird also wieder parasitenfrei, das *Marginatorius*-Ei geht zugrunde. Interessant ist nun, wie die Ablage des Eies an die *Lophyrus*-Raupe vor sich geht. Diesen Vorgang kann man im Freien, wenn man bei stärkerer Vermehrung dieses Schädlings zur richtigen Zeit, also wenn die Raupen vollkommen ausgewachsen sind, des öfteren beobachten. Das legeschwangere Weibchen fliegt eine solche Raupenfamilie an und treibt sich zunächst in nächster Nähe derselben auf den Nadeln umher. Vorsichtig umschleicht es die Raupenfamilie, geht von Nadel zu Nadel und sucht sich eine vor dem Einspinnen in den Kokon stehende Raupe aus. Bewundernswert daran ist schon, daß es aus einer so großen Familie von 60—80 Stück gerade solche Raupen herausfindet; denn in der Regel finden sich nur vereinzelte solche für die Ablage geeignete Raupen darunter. Kommt nunmehr beim Umschleichen der Raupenfamilie unser *Exenterus*-Weibchen einer solchen Raupe näher, so hält es zunächst mit dem Laufen inne, geht auch wohl wieder einige Schritte zurück, um die Raupe nicht auf seine Anwesenheit aufmerksam zu machen und bleibt kurze Zeit regungslos stehen. Allmählich geht es nun wieder äußerst vorsichtig Schritt um Schritt, wie eine Katze, näher an die Raupe heran und prüft sorgfältig mit den Fühlern, ob die Raupe auch wirklich geeignet ist für die Eiablage. Dabei krümmt es die äußersten Spitzen der nach vorne ausgestreckten Fühler hakenförmig nach unten ab und berührt die Raupe kaum mit denselben. Ganz vorsichtig geht es noch näher an die Raupe heran. Ist es an diese so nahe herangekommen, daß es die beiden Vorderfüße auf dieselbe setzen müßte, so hebt es diese hoch in die Höhe, um ja nicht die Raupe zu berühren und geht auf vier Beinen langsam noch näher heran. Während dieser Annäherung ist ein Ei aus den Eiröhren durch die Legeröhre vorgedrungen und liegt für die Ablage vollständig bereit. Bei günstiger Stellung kann man das zur Ablage bereit gehaltene Ei sehen. Mit einem Male macht es einen Sprung auf die Raupe und schon sitzt das Ei auf der jetzt heftig um sich schlagenden Raupe. Der ganze Vorgang des Absetzens des Eies spielt sich so rasch ab, daß man nicht beobachten kann, wie das Ei abgelegt wird, er währt bloß den Bruchteil einer Sekunde. Das abgelegte weiße Ei klebt dann so fest auf der Haut der Raupe, daß es

nicht möglich ist, es mit einer Nadel zu entfernen, ohne nicht die Raupe zu verletzen. Das ganze Benehmen des *Marginatorius*-Weibchens bei und vor der Eiablage gleicht dem einer Katze, welche sich an einen Vogel oder eine Maus heranschleicht, um diesen im günstigsten Augenblick zu ergreifen. Gar bald spinnt sich nun die Raupe mit dem auf ihrer Haut klebenden Ei in ihren harten Kokon ein, nach wenigen Tagen kommt aus dem Ei die winzige Junglarve, welche sofort mit ihrem Vernichtungswerk beginnt und nach einigen Wochen ist von der *Lophyrus*-Raupe nur mehr die leere Haut über, an Stelle der Raupe liegt aber eine feiste Ichneumonidenlarve, die bald zur Puppe wird und kurze Zeit darnach als fertige Wespe den Kokon durch ein rundes Flugloch verläßt.

32. „Aufeinmal-Leger" unter den Schmetterlingen.

Die überwiegendste Mehrzahl unserer Schmetterlinge legt die Eier in größeren oder kleineren Partien im Verlaufe von mehreren Tagen ab und dann in der Regel in der Weise, daß bei der ersten Ablage nach der Begattung etwa die Hälfte bis zu drei Viertel, ja bis zu vier Fünftel der Gesamteizahl zur Ablage gelangen, während dann an den folgenden Tagen nur mehr kleinere Partien abgelegt werden, die gegen Ende der Legezeit immer mehr an Zahl abnehmen und zuletzt nur mehr einige Stück betragen. Bei diesen sind beim Ausschlüpfen aus der Puppe immer nur eine größere Anzahl von Eiern vollkommen legereif, während die anderen Eier noch unreif sind und erst allmählich, immer von Tag zu Tag eine bestimmte Anzahl, nachreifen und dann auch abgelegt werden. Ich bezeichne diese als „Allmählich-Leger" im Gegensatz zu solchen Arten, welche ihren ganzen, ihnen zur Verfügung stehenden Eivorrat auf einmal zur Ablage bringen. Diese heiße ich „Aufeinmal-Leger". Die zu dieser Gruppe gehörigen Arten kommen mit lauter vollkommen ausgereiften Eiern aus der Puppe, begatten sich und legen, meist unmittelbar anschließend an die Begattung, ihren ganzen Eivorrat in einem Zuge ab. Während die Lebensdauer der Allmählich-Leger dann so lange währt, als Eier abgelegt werden, also in der Regel 5—12 und noch mehr Tage, ist die Lebensdauer der „Aufeinmal-Leger" eine sehr kurze. Sie sterben unmittelbar nach Ablage des letzten Eies, also meist in der ersten Nacht nach der Begattung oder noch in der gleichen Nacht, sie leben also nur 1—2 Tage. Bei meinen Untersuchungen über die Fortpflanzungsbiologie der Schmetterlinge fand ich bisher nur 5 Arten, welche ihren gesamten Eivorrat auf einmal ablegen, einmal die drei Prozessionsspinner, die schon an anderer Stelle behandelt worden sind, und dann noch der Birkenspinner, *Eriogaster lanestris*, der Ringelspinner, *Malacosoma neustria*, und sein nächster Verwandter, *Malacosoma castrensis*. Über die letzteren drei Arten sei in nachfolgendem berichtet.

1. *Eriogaster lanestris.*

Tötet man frisch aus der Puppe geschlüpfte weibliche Falter dieser Art, so findet man in den 8 Eiröhren nur vollkommen ausgereifte, legefähige Eier, alle gleich groß und von blaßgelber oder trübgelber Farbe. Auf das letzte Ei folgt ein kurzer Endfaden, der nicht die geringste Spur von unreifen Eiern oder Eianlagen, die event. noch entwicklungsfähig wären, aufweist. Von den Eiern reiht sich eines unmittelbar an das andere, einige sind schon bis zum *Oviductus communis* vorgedrungen. Fettkörper sind vollkommen verschwunden und schon im Puppenstadium zum Aufbau der Eier verwendet worden. Die Kittdrüsen sind lange, verhältnismäßig dünne Schläuche, die in einen dünnen Endfaden (*Glandula sebaceae*) auslaufen. Ihre Farbe ist tief dunkelbraun, fast schwarz, der Endfaden milchig weiß.

Die untersuchten Weibchen enthielten folgende Eier:

Weibchen Nr.	Eier in Eiröhre 1	2	3	4	5	6	7	8	Gesamt-Eizahl
1	40	39	43	39	44	42	43	42	332
2	41	40	38	42	40	40	40	39	**320**
3	43	44	41	40	40	40	43	43	334
4	44	43	43	44	44	44	44	44	350
5	45	42	43	44	44	48	49	50	**355**
6	45	46	43	45	42	40	40	43	344
7	41	40	41	41	41	41	42	41	328
8	41	41	44	40	40	40	41	40	327
9	43	45	41	41	41	44	44	43	342
10	43	43	45	44	43	43	43	43	347

Die Eizahl ist keine besonders hohe, bei den untersuchten Weibchen schwankte sie zwischen 320 und 355. Die Zahl der in jedem Eischlauch des gleichen Weibchens befindlichen Eier ist so ziemlich die gleiche. Die Weibchen sterben unmittelbar nach der Eiablage, die Lebensdauer geht also kaum über 1—2 Tage hinaus. Auch die Weibchen meiner Zuchten, denen ich keine Männchen zugegeben hatte, lebten nicht länger. Sie waren meist am 3. Tage nach dem Ausschlüpfen aus der Puppe tot, nur ein einziges erhielt sich 8 Tage am Leben. Von den parthenogenetisch gehaltenen Weibchen legte nur eines einige Eier ab und starb dann ebenfalls, die übrigen starben ohne auch nur ein Ei abgelegt zu haben. Sämtliche Eier eines Weibchens werden in einem einzigen Eiringe an Zweigen der Birken oder anderer Fraßbäume abgelegt. Von zahlreichen Eiringen, welche ich im Freien sammelte, erhielt ich ungefähr die gleichen Eizahlen wie bei den untersuchten Weibchen. Die Eier werden von unten nach oben an dünne Zweige gelegt und während der Eiablage

wird die Afterwolle auf dieselben geklebt. Im Freien bleiben die Eiablagen oft noch lange Zeit erhalten, bis sie schließlich durch Wind und Wetter von den Zweigen entfernt werden.

2. *Malacosoma neustria.*

Auch der Ringelspinner kommt mit vollkommen legereifen Eiern aus der Puppe, welche das Weibchen dann unmittelbar nach der Begattung rings um einen dünnen Zweig abzulegen beginnt. Dabei sitzt es mit dem Kopf zweigaufwärts, greift mit dem Hinterleibsende um den Zweig und legt die Eier von oben nach unten eines dicht neben das andere. Bevor ein Ei aus der kurzen Legröhre austritt, erscheint ein kleiner Tropfen braunen Kittstoffes, mittels dessen das Ei an den Zweig angeklebt wird. Anfänglich geht das Eierlegen ziemlich rasch vor sich, alle 2—3 Sekunden erscheint ein Ei, nachdem eine Anzahl Eier abgelegt sind, geht die Ablage etwas langsamer. Aber in rund 1 Stunde ist dann die ganze Eimenge abgelegt, der Eiring fertig. Während zu Beginn der Eiablage das Weibchen vollkommen ruhig am Zweige sitzt und ein Ei nach dem anderen zur Ablage bringt, wird es gegen Ende der Eiablage unruhiger und zittert kurze Zeit mit den Flügeln. Bald nach Ablage des letzten Eies stirbt es und vielfach findet man das tote Weibchen noch mit der Legeröhre an dem zuletzt abgelegten Ei kleben.

Auch die Zahl der Eier, welche ein Weibchen im ganzen produziert, ist sehr gering, worüber die folgende Zusammenstellung einiger der untersuchten Weibchen Aufschluß gibt.

Weibchen	Eier in Eiröhre								Gesamt-
Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	Eizahl
1	34	38	38	39	41	40	43	39	312
2	40	39	41	41	40	42	43	43	329
3	35	35	36	34	36	36	36	36	284
4	38	34	36	40	36	36	36	36	292
5	36	35	34	37	33	32	36	35	278
6	24	25	26	26	24	25	25	25	200
7	27	27	24	24	28	28	29	29	216
8	19	20	22	21	20	21	22	23	168
9	18	12	9	15	17	20	24	25	140
10	8	8	9	10	8	9	11	12	75

Bei normal großen Weibchen schwankte demnach die Gesamteizahl zwischen 329 und 278, mittelgroße Weibchen lieferten 140 bis 200 Eier und ein zwerghaftes Weibchen gar nur 75 Eier. Bei allen diesen Weibchen fand sich in den Eiröhren kein einziges unreifes Ei mehr vor, auch keinerlei Anlagen, die sich etwa hätten noch entwickeln können. Jedoch findet man noch im Endfaden winzige kleine Knötchen, die Spuren von Eianlagen, welche aber nicht entwicklungsfähig sind. Das Einzelei

hat die Form eines Blumentopfes, der oben mit einem Deckel zugedeckt ist. Die Seiten des Eies sind blaßgelb, der Deckel weiß. In den Eiröhren liegt der obere, flache Teil des Eies, der Deckel, gegen die Enden der Eiröhren zu. Am Ende der reifen Eier liegen die gelben *Corpora lutea.* Fettkörper finden sich keine mehr, hingegen sind die Eiröhren dicht umgeben von aufgetriebenen Tracheen. Die Bursa ist ein kleiner, kurzer Sack, von dem in halber Länge der kurze *Ductus seminalis* zum Uterus abgeht. Das *Receptaculum seminis* ist keulenförmig, schwach verdickt und endet in einen kurzen, oben gegabelten Endfaden (*Glandula receptaculi*). Sehr mächtig sind die Kittdrüsen ausgebildet, welche von einem kurzen *Ductus sebaceus* in zwei dicke, mit tiefbraunem Kittstoff gefüllte lange Schläuche übergehen, die wiederum in lange, dünne *Glandulae sebaceae* von gelblicher Farbe ausmünden. *Lamina dentata* sind in der Bursa nicht vorhanden.

3. *Malacosoma castrensis.*

Ganz wie bei *neustria* liegen die Verhältnisse auch bei *castrensis*, nur ist die Eizahl eine bedeutend höhere. Die folgende Tabelle gibt die in den Ovarien gezählte Eimenge an:

Weibchen Nr.	Eier in Eiröhre								Gesamt-Eizahl
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	74	80	81	78	79	81	80	79	632
2	82	79	84	77	83	78	82	71	642
3	83	82	83	81	84	82	82	81	658
4	79	79	80	79	81	80	79	79	636
5	82	82	82	83	84	83	82	83	**661**
6	80	80	79	79	78	79	77	78	630
7	68	68	67	67	69	68	68	67	542
8	64	64	64	63	63	64	62	61	505
9	61	60	60	61	60	62	63	61	488
10	61	58	57	58	50	58	57	59	**458**

Die bei der Untersuchung einer größeren Anzahl von Weibchen gewonnenen Eizahlen schwanken zwischen 661 und 458, wobei die ersten 6 Weibchen normal groß, die Weibchen Nr. 7 und 8 mittlerer Größe und die beiden letzten Weibchen klein waren. Auch von dieser Art wird der gesamte Vorrat an reifen Eiern in der ersten Nacht und unmittelbar nach der Begattung abgelegt. Nach Ablage des letzten Eies stirbt das Weibchen. Bei meinen Zuchten fand ich stets das Weibchen nach der Eiablage tot am Boden.

Die reifen Eier liegen in den Eischläuchen perlschnurartig aneinandergereiht, eines hinter dem anderen ohne irgend welche Zwischenräume zwischen den einzelnen Eiern. Auch sind diese Eier, wie auch von *neustria* und *Eriogaster lanestris*, vom ersten bis zum letzten gleich groß,

während ich bei verschiedenen Allmählichlegern feststellen konnte, daß die zuletzt abgelegten Eier mitunter wesentlich kleiner sind als die zuerst abgelegten. Die legereifen Eier sind tief gelb, fast orange. Auf das letzte reife Ei folgt ein längerer Endfaden, der aber bei allen untersuchten Weibchen feine Knötchen aufweist, d. s. nicht zur Entwicklung gekommene, verkümmerte Eianlagen. Meist sind die vordersten Eier schon bis zur Einmündung der Bursa in den Uterus vorgedrungen. Fettkörper sind gar keine mehr vorhanden, sie sind schon alle während der Puppenruhe zum Aufbau der Eier aufgebraucht worden. Hingegen sind die Eiröhren dicht eingehüllt in prall aufgetriebene Tracheen, namentlich im unteren Teil der Eiröhren. Ein funktionsfähiger Saugrüssel fehlt den Weibchen gänzlich, wie auch *neustria* und *lanestris*. Bei der kurzen Lebensdauer brauchen sie keine Nahrung zu sich nehmen, auch ist eine solche zum Aufbau noch unreifer Eier nicht nötig.

Die Bursa ist wie bei *neustria* klein, ein einfacher Sack, von dem in halber Länge ein sehr kurzer *Ductus seminalis* zum Uterus abgeht. Auch das Receptaculum ist klein und dünn, länglich und übergehend in einen kurzen, am Ende gegabelten Endfaden (*Glandula receptaculi*). Hingegen sind auch hier wieder im Verhältnis zu den anderen Anhängen der Geschlechtsorgane die Kittdrüsen ganz mächtig ausgebildet. Sie bilden ebenfalls, wie bei *neustria*, zwei von einem kurzen *Ductus sebaceae* abgehende lange, dicke Schläuche, die ausgehen in einen sehr langen und dünnen Endfaden (*Glandulae sebaceae*). Der Kittstoff ist aber nicht so tief braun wie bei *neustria*, sondern etwas heller. Die Endfäden der Kittdrüsen sind weiß, beim Abgang von den Kittdrüsen gelblich.

Bei einigen der von mir untersuchten Weibchen finde ich an der Basis des Receptaculums neben dem Uterus einen rundlichen Raum, in dem sich meist ein Ei befand, das vestibulum, in das sämtliche Eier beim Vorbeigang gehen müssen, um befruchtet zu werden.

Die bisher von mir untersuchten „Aufeinmal-Leger" haben in der Art ihrer Eiablage und in sonstigem vieles gemeinsam. Einmal legen alle bis auf *Cnethocampa processionea* ihre Eier um einen dünnen Zweig oder eine Nadel. Von allen diesen Arten ist die Eidauer eine sehr lange, sie überwintern. Die Eizahl ist eine sehr geringe, nur *Malacosoma castrensis* macht eine Ausnahme hievon. Die Weibchen legen ferner ihren gesamten Eivorrat, mit dem sie schon aus der Puppe kommen, ab und zwar auf einmal. Unreife Eier oder Eianlagen sind keine mehr vorhanden, wenigstens keine entwicklungsfähigen mehr. Alle Eier in den Ovarien sind vom ersten bis zum letzten gleich groß. Die aus der Puppe kommenden Weibchen haben nicht die geringste Spur von Fettkörpern mehr um die Eiröhren. Keine dieser Arten besitzt einen funktionsfähigen Saugrüssel. Die Lebenszeit aller dieser Arten ist eine sehr kurze und währt nur 1—2 Tage.

33. Sekundärparasiten aus Banchus femoralis Thoms.

Aus den in großer Zahl aus der Kieferneule stammenden Kokons von *Banchus femoralis* kamen nachfolgende Sekundärparasiten in größerer Zahl aus:

1. *Cryptus dianae* Grav., var. *gracilicornis* Grav.
2. *Microcryptus rufipes* Grav.
3. *Microcryptus basizobius* Grav.
4. *Hemiteles castaneus* Taschbg.
5. *Meteorus albitarsis* Curtis.

Die Bestimmung dieser Tiere hatte Prof. Dr. Habermehl in Worms ausgeführt.

34. Die einzelnen Larvenstadien von Lophyrus socius Kl.

1. Stadium. Frisch aus dem Ei gekommene Raupen, die noch keinerlei Nahrung zu sich genommen haben, sind auf der ganzen Rückenseite bis zu den Stigmen dunkelgrün, die Partie unterhalb der Stigmen und die ganze Bauchseite sind hellgrün. Mit zunehmendem Wachstum und der damit verbundenen Ausdehnung der Haut wird jedoch die Raupe heller, mehr gelblichgrün. Der Kopf ist im ersten Stadium hellbraun mit einem dunklen, nicht scharf abgegrenzten Fleck auf der Stirn. Ebenso sind die Madibeln dunkelbraun, die Augen tief schwarz. Auf dem Kopf stehen wenige schwarze Dornen. Die Haut ist deutlich besetzt mit schwarzen Dornen auf den Rückenwülsten der einzelnen Segmente und namentlich auf der Afterklappe.

2. Stadium. In diesem Stadium fallen bei *Lophyrus socius* die starken, kräftigen Dornen auf, die bei keiner anderen Art der Gattung *Lophyrus* in diesem Stadium schon so kräftig entwickelt sind. Besonders die Afterklappe ist dicht damit besetzt. Der Kopf ist nunmehr einfarbig dunkelbraun, fast schwarz. Unmittelbar nach der ersten Häutung ist die Raupe graugrün mit einem bläulichen Schimmer, die Bauchseite, von den Stigmen an beginnend, ist hellgrün. Mit zunehmendem Wachstum ist die Farbe heller, jedoch hebt sich der dunklere Rückensattel immer noch deutlich gegen die viel hellere Bauchseite ab.

3. Stadium. Unmittelbar nach der Häutung sind die Raupen tief schwarz, in der Rückenmitte tritt nunmehr eine feine, helle, fast weiße, unterbrochene Linie auf, desgleichen sind die Stigmen weißlich umrandet. Unterhalb der Stigmen sind noch verschiedene helle Felder. Mit zunehmendem Wachstum verschwindet die helle Zeichnung immer mehr, nur die Stigmenfelder bleiben hell. Die Raupe wird graugrün, die Bauchseite ist hellgrün. Kopf und Bedornung wie im vorigen Stadium, die Dornen noch viel kräftiger entwickelt.

4. Stadium. Die Raupe ist nunmehr tief sammetschwarz. In der Rückenmitte zieht eine feine weiße, hie und da, besonders auf der hinteren Körperhälfte unterbrochene Linie. An der Grenze zwischen Rücken und Seite verläuft ein weißer, aus einzelnen, nicht zusammenhängenden Flecken bestehender Streifen. Die Stigmen sitzen auf hellem, fast rein weißem Grunde und treten infolgedessen auf der tiefsammetschwarzen Raupe als leuchtend helle Punkte hervor. Über den Bauchbeinen sind die Wülste hell gefleckt. Der Bauch ist hell. Dornen sehr groß und auf den drei Wülsten eines jeden Segmentes einreihig angeordnet. Kopf dunkelbraun, auf der Stirne schwarz, desgleichen der Vorderrand und die Oberlippe. Mit zunehmendem Wachstum verändert die Raupe ihre Farbe nur mehr wenig, sie wird nur gegen Ende dieses Stadiums um weniges heller. Die Raupe dieser Art gehört namentlich in diesem Stadium zu den schönsten der ganzen Familie *Lophyrus*.

5. Stadium = Kokonstadium. Mit der 4. Häutung ist die Raupe blaßgelblichgrün geworden mit einem dunkleren Rückensattel. Auf den Wülsten des Rückens und auf der Seite befinden sich zahlreiche kleinere und größere runde oder tropfenförmige schwarze Flecken, letztere namentlich an den Seitenwülsten über den Stigmen. Kopf von der Farbe des Bauches, Augen schwarz, Bedornung gänzlich verschwunden.

35. Die Eiablage von Lasiocampa quercus.

Es ist so ziemlich Regel bei den Schmetterlingen, daß die Weibchen ihre Eier an der Fraßpflanze unterbringen, an der die aus den Eiern schlüpfenden Raupen fressen, meist sogar an dem Pflanzenteil, der ihnen zur Nahrung dient. Die Eier werden dann dort meist angeklebt, teils einzeln, teils in größeren oder kleineren Haufen. Bei meinen Untersuchungen über die Fortpflanzungsbiologie forstschädlicher Schmetterlinge stieß ich bisher nur auf eine Art, welche davon abweicht und die Eier nicht anklebt, sondern einfach, am Stamme des Fraßbaumes sitzend, fallen läßt, den Hornissenschwärmer *Trochilium apiforme*. Eine zweite Art, welche ebenfalls ihre Eier nicht anheftet, sondern einfach fallen läßt, fand ich in dem Eichenspinner *Lasiocampa quercus*. Während aber der Hornissenschwärmer seine Eier wenigstens am Fuße des Fraßbaumes der Raupen absetzt, läßt der Eichenspinner als polyphages Insekt seine Eier ins Gras fallen. von wo aus sich dann die Raupen die ihnen zusagende Futterpflanze suchen können.

Die Begattung der beiden Geschlechter geht am Tage vor sich. Das Männchen umschwärmt das ruhig an einem Stamm sitzende Weibchen und sucht von der Seite her mit seinem Abdomen unter die Flügel des Weibchens zu kommen. Dieses ist auch meist sogleich willfährig und hebt die Flügel etwas in die Höhe. Das Männchen sucht dann den Penis in die Scheide des Weibchens zu bringen, was ihm auch meist

gleich gelingt und bleibt nunmehr neben dem Weibchen, seine Flügel über die des Weibchens legend, längere Zeit, oft mehrere Stunden in dieser Stellung ruhig sitzend. Meist schon gleich nach dem Auskommen aus der Puppe ist das Männchen fähig in Kopula zu gehen und ebenso auch das Weibchen begattungsbereit.

Unmittelbar nach der Begattung beginnt das Weibchen mit der Eiablage, jedoch legt es seine Eier nur zur Nachtzeit ab. Untertags sitzen die Weibchen ruhig an der Wand des Zuchtglases oder an einem beigegebenen Rindenstück und erst gegen Abend, wenn es zu dämmern beginnt, erwachen sie aus ihrem Schlafe und fangen zu legen an. Sie sind aber auch dann nicht lebhafter und beweglicher, sondern ziemlich träge und lassen, besonders bei der erstmaligen Eiablage, in kurzen Intervallen von nur wenigen Sekunden ihre Eier zu Boden fallen. Bei den weiteren Eiablagen sind die Zwischenzeiten zwischen den einzelnen abgelegten Eiern etwas länger. Die Ergebnisse der Eiablage sind in der folgenden Tabelle niedergelegt:

Lebenstage des Weibchens	Weibchen Nr.												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	229	203	202	221	222	203	213	162	157	130	74	—	—
3	0	4	0	3	0	8	0	11	12	0	8	—	—
4	0	2	7	0	2	0	26	0	0	0	0	—	—
5	0	12	22	25	32	28	12	1	tot	19	tot	16	4
6	21	21	4	10	12	9	7	25		9		10	20
7	11	6	15	6	8	7	6	9		10		14	8
8	7	3	6	7	9	3	2	4		tot		4	7
9	9	11	0	2	4	0	tot	tot				3	tot
10	1	3	0	tot	tot	tot						tot	
11 .	tot	tot	tot										
Sa: Eier abgelegt	279	265	256	274	**289**	258	266	212	169	168	82	**47**	39
im Ovar													
reife Eier . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0
unreife Eier . .	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	61	0	18
Gesamteizahl . .	278	265	256	274	**289**	258	266	212	173	173	143	**47**	57

Die Eiablage geht also bei normalen, begatteten Weibchen wie bei den meisten Faltern vor sich: am ersten Tage der Ablage nach der Begattung eine sehr große Zahl von Eiern, bei *Lasiocampa quercus* betrug die Zahl der zuerst abgelegten Eier meist vier Fünftel und darüber der Gesamteizahl eines Weibchens, dann wird die Zahl der täglich abgelegten Eier von Tag zu Tag immer geringer und geht gegen Ende der

Legezeit bis auf einzelne Stück herunter; nach der ersten Eiablage kommen vielfach einige Tage, an denen gar keine Eier abgelegt werden, dann wieder eine größere Anzahl von Eiern, meist 20—30 Stück, und dann nur mehr vereinzelte Eier. Bei den meisten Weibchen waren die Ovarien nach dem Tode vollkommen leer von Eiern, es fanden sich in der Regel gar keine reifen Eier mehr in den Eischläuchen und auch keine Eianlagen mehr. Die Weibchen legen mithin ihren gesamten Eivorrat ab. Die Eizahl ist eine im Verhältnis zur Größe des Falters geringe. Bei meinen Zuchttieren von normaler Größe schwankte die Eizahl zwischen 212 in minimo und 289 in maximo. Meist nach Ablage des letzten Eies sterben die Weibchen, mitunter sind auch noch welche 1—2 Tage am Leben, um dann erst zu sterben. Die Lebensdauer betrug bei normalen Weibchen 4—11 Tage, im Durchschnitt 9 Tage. Ein einziges Weibchen, dem ein Männchen erst nach 4 Tagen zugegeben wurde, erreichte ein Alter von 16 Tagen. Während ihres ganzen Lebens nehmen die Falter keinerlei Nahrung zu sich.

Auch bei dieser Art steht die Gesamteizahl im Verhältnis zur Größe des Weibchens. Sehr große Weibchen legen die meisten Eier ab, mittlere weniger und ganz kleine sehr wenig. Zu den normal großen Weibchen zählen die in der Tabelle unter 1—7 aufgeführten, mittelgroße Weibchen waren die Nr. 8, 9 und 10 und richtige Zwerge waren die beiden letzten. Von diesen Zwergexemplaren erhielt ich eine große Anzahl zugesandt; es scheinen richtige Hungerexemplare zu sein, die eben bei der Zucht starken Nahrungsmangel auszuhalten hatten. Diese legten nur den 5. bis 7. Teil von Eiern der normal großen. Einige von diesen legten ihren gesamten Eivorrat ab, andere hinwieder nur einen Teil und wiesen bei der Untersuchung nach dem Tode in den Ovarien eine mehr oder minder große Zahl von unreifen Eiern auf. Die Gesamteizahl dieser Hungerexemplare ging über 73 nicht hinaus, die geringste Eizahl eines solchen Weibchens betrug nur 47 Stück. Die Eier dieser Hungerexemplare waren indes entwicklungsfähig und lieferten, wie die normalen, Raupen.

Eine Anzahl von Faltern wurde isoliert von Männchen gehalten, um festzustellen, ob und in welcher Art und Weise sie ihre Eiablage vollziehen und ob parthenogenetisch abgelegte Eier entwicklungsfähig seien. Von der Eiablage gamogenetischer Weibchen unterscheidet sich die parthogenetische Eiablage dadurch, daß einmal nicht gleich nach dem Ausschlüpfen aus der Puppe mit der Eiablage begonnen, sondern mehrere Tage abgewartet wird, dann kommt nicht ein großer Eihaufen bei der ersten Eiablage, sondern nur wenige Stück, und dies geht dann eine Reihe von Tagen so weiter. Dazwischen sind dann wieder 1—2 Tage, an denen keine Eier abgelegt werden, und schließlich sterben diese Weibchen und haben noch eine große Anzahl meist reifer Eier in den Eischläuchen. Auch haben einige Weibchen am Tage wenige Eier abgelegt,

während begattete Weibchen ihre Eier nur zur Nachtzeit abgelegt haben. Von den zahlreichen parthenogenetisch abgelegten Eiern entwickelte sich kein einziges, alle gingen schon nach kurzer Zeit zu Grunde.

Die Eier selbst sind länglichrund und von graugrüner und bräunlicher Farbe. Unmittelbar beim Verlassen der Legeröhre haben sie einen violetten Schiller, der sich aber sofort, nachdem das Ei abgelegt ist, verliert. An dem einen Endpol des Eies kann man unter der Lupe deutlich die Micropyle als schwarzen Punkt erkennen, der von einem helleren Hof umgeben ist. Die nach der Eiablage vollkommen runden Eier bekommen 4—5 Tage nach der Ablage auf der einen Längsseite des Eies einen leichten, flachen Eindruck, eine Delle, was ich auch bei den Eiern von *Dendrolimus pini*, dem Kiefernspinner, beobachten konnte. Alle Eier, welche diese Delle bekamen, waren entwicklungsfähig, während die parthenogenetisch abgelegten Eier diesen Eindruck nicht aufwiesen.

Eine Beobachtung, welche ich bei der Untersuchung der Ovarien machte, möchte ich nicht mitzuteilen unterlassen. Ich untersuchte einige Weibchen unmittelbar nach der Begattung, bevor sie noch Eier abgelegt hatten. Zum Zwecke dieser Untersuchungen trennte ich mit einem scharfen Messer von dem noch lebenden Weibchen das Abdomen von der Brust und zerdrückte letztere. Den Hinterleib legte ich in ein Uhrschälchen. Dieser vom Vorderkörper getrennte Hinterleib begann nun sofort Eier abzulegen und zwar in nicht unbedeutender Zahl und sehr rasch aufeinander. Alle Sekunde bis 1½ Sekunden erschien ein Ei aus der Legeröhre. Selbst als ich das Abdomen in einen gering prozentigen Alkohol zur Untersuchung legte, kamen noch weitere Eier zum Vorschein, ja selbst als ich an den Seiten das Abdomen aufgetrennt und die Ober- und Unterseite desselben zurückgeschlagen hatte, legte das Abdomen immer noch Eier ab. Von diesen von der Brust getrennten Abdominas erhielt ich noch bis zu 100 Eier.

Die Untersuchung der Ovarien ergab folgendes: Frisch der Puppe entschlüpfte Weibchen hatten in den Ovarien schon eine sehr große Anzahl vollkommen ausgereifter, ablegefähiger Eier, deren Zahl der am ersten Tage von begatteten Weibchen abgelegten Eier entsprach. Auf diese legereifen Eier folgen dann solche, welche keine Nährkammern mehr aufweisen, noch etwas weich sind und auch kleiner als die reifen Eier und diese gehen dann allmählich über in Eianlagen, bei denen noch Nährkammern, welche gegen das Ende zu immer größer werden, vorhanden sind. Weibchen, welche schon Eier abgelegt haben, weisen zwischen den legereifen Eiern Zwischenräume von mehreren Millimetern auf, während bei Weibchen, welche noch keine Eier abgelegt haben, ein Ei dicht an dem anderen anliegt. Eines der untersuchten Weibchen hatte 1 Tag nach dem Ausschlüpfen aus der Puppe 210 legereife Eier, 39 halbreife, noch weiche ohne Nährkammer und weitere 99 Eianlagen, welche

noch in Eikammern und Nährkammern getrennt waren. Die Gesamteizahl dieses großen Weibchens betrug 349 Stück, eine Eizahl, welche um 60 höher ist als bei dem Weibchen, welches bei der Zucht die höchste Eizahl von 289 Stück geliefert hat. Da die Weibchen in der Regel ihren gesamten Eivorrat ablegen, kann dies auch von diesem Weibchen angenommen werden. Die Farbe der noch nicht ganz ausgereiften Eier ist gelblichgrün, die der Eianlagen ist schmutzigweiß, durchscheinend. Eiröhren sind in jedem Ovar 4, zusammen also 8 vorhanden, sie endigen in einen kurzen, leeren Endfaden. Die Länge der noch mit Eiern vollgefüllten Eiröhren beträgt 7—8 cm, nach Ablage sämtlicher Eier schrumpfen die Eiröhren bis auf 1 ½—2 cm zusammen. Bei frisch aus der Puppe gekommenen Weibchen finden sich nur mehr wenige Fettkörper, welche meist um die noch unreifen Eier herumgelagert sind. Diese Fettkörper sind blaßgelblich, schmutzigweiß. Außerdem sind die Ovarien dicht eingehüllt von Tracheen, welche bei Weibchen nach erfolgter Eiablage stark aufgebläht sind. Weibchen, welche ihre sämtlichen Eier abgelegt haben, weisen keine Fettkörper mehr auf. Diese sind zum Aufbau der unreifen Eier verbraucht worden.

Ein Saugrüssel findet sich nur als winziges, funktionsunfähiges Gebilde, jedenfalls ist das Weibchen nicht imstande, während des kurzen Lebens irgendwelche Nahrung zu sich zu nehmen.

Die *Corpora lutea* liegen bei Weibchen, welche ihre Eier vollkommen abgelegt haben, an der Basis der Eiröhren, bei Weibchen, welche noch keine Eier abgelegt haben, hinter den legereifen Eiern, später findet man sie in den zwischen den noch vorhandenen Eiern gelegenen Zwischenräumen. Sie sind von schmutzigweißer bezw. gelblicher Farbe.

Der paarige Ovidukt ist kurz, der *Oviductus communis* sehr kurz. Die Bursa ist ein kurzer, plumper Sack, der Hals ist kurz und ebenfalls ziemlich dick. Die Bursa ist weiß und dünnhäutig und ohne *Lamina dentata*, das *Ostium bursae* ist stärker chitinisiert. Der *Ductus seminalis* ist ebenfalls kurz. Das *Receptaculum seminis* ist weiß und durchsichtig und sehr kurz und bildet einen rundlichen Sack, der übergeht in einen sehr kurzen, sich gabelnden Endfaden (*Glandula receptaculi*). Der *Ductus spiralis* ist überhaupt nicht gedreht.

Die bei den übrigen Schmetterlingen oft mächtig ausgebildete und prall mit Kittstoff angefüllte Kittdrüse ist beim Eichenspinner zwar vorhanden, doch ist sie vollkommen leer. Auf einen kurzen *Ductus sebaceus* erfolgt eine Gabelung der eigentlichen Kittdrüse, von ziemlicher Länge, aber bis zum Ende von gleicher Stärke, während bei den übrigen, ihre Eier anklebenden Arten, die Kittdrüsen immer in einen mehr oder weniger langen Endfaden, die *Glandulae sebaceae*, ausmünden. Bei manchen Individuen finden sich an den Kittdrüsen kurze Verästelungen, bei anderen hinwieder sind solche nicht vorhanden.

36. Eiablage von Sirex augur und Paururus noctilio.

Im Frankenwald sind diese beiden Arten an den dort durch das sog. Tannensterben leidenden Weißtannen außerordentlich stark vertreten und scheinen an dieser Holzart die gewöhnlichen Holzwespen, *Sirex gigas* und *Paururus juvencus*, zu vertreten. Ich fand diese beiden Arten zur Flugzeit im September in außerordentlich großer Zahl bei der Eiablage und zwar *S. augur* meist an den alten, starkborkigen Weißtannen und an den untersten Stammpartien und sogar noch an den vom Stamm abgehenden flachstreichenden Wurzeln, sowie an starken Fichtenstöcken, *P. noctilio* hingegen stets höher am Stamm, meist in 1 m, häufig auch in 2—3 m Höhe über dem Boden. Von beiden Arten flogen die Weibchen ausschließlich in den späten Nachmittagsstunden und zwar meist von 16 Uhr ab. Von dieser Zeit ab stellten sich dann allmählich einige Wespen an den Stämmen ein und von 17 Uhr waren sie dann zahlreich an den alten, stehenden Weißtannen bei der Eiablage anzutreffen. Vorher konnte man höchstens das eine oder andere Weibchen an den Stämmen und Stöcken oder an liegenden Stämmen umherkriechend finden, nicht aber bei der Eiablage, oder man hörte sie mit dem für ihren Flug so charakteristischen schnarrenden Flügelgeräusch an die Stämme anfliegen. Nach 17 Uhr aber waren dann alle mit der Eiablage beschäftigt und ich beobachtete sie dann bis zum Einbruch der Dunkelheit. Sie scheinen auch noch während der Nacht mit der Eiablage fortzufahren. Bei diesem späten Ablegen der Eier am Abend und während der Nacht scheinen sie ihrem Instinkt zu folgen, um gegen Vögel möglichst geschützt zu sein. Die mit versenktem Legebohrer am Stamme festgehaltenen Weibchen sind nahrungssuchenden Vögeln erbarmungslos ausgeliefert. Durch raschen Abflug können sie sich nicht vor ihren Angreifern retten. Gegen Abend haben sich aber die Vögel schon zur Ruhe begeben und die eierlegenden Wespen sind vor ihnen sicher. Tagsüber aber traf ich in den Beständen umherschwärmende Wespen stets in größerer Zahl an.

Haben sich die Weibchen gegen Abend an den Stämmen zur Eiablage eingefunden, so suchen sie in der Regel nicht lange nach einer für die Ablage geeigneten Stelle. Sie kriechen nur wenige Minuten am Stamme umher, um dann gleich mit dem Versenken des Legebohrers zu beginnen. Beim Suchen nach einer passenden Einbohrstelle kriechen sie teils langsam, teils schneller mit die Rinde betastenden Fühlern am unteren Stammteil herum, auf einmal stehen sie still, krümmen ihren Hinterleib in die Höhe und setzen die Legescheide senkrecht auf die Rinde, wobei sie mit hoch aufgerichteten Beinen dastehen. Ist der Legebohrer aufgesetzt, so springen die beiden Scheideklappen vom Legebohrer ab und stehen waagrecht nach hinten hinaus. Nunmehr kann

man auch die alternierenden Bewegungen der beiden Sägeblätter beobachten. Langsam dringt der Bohrer immer tiefer ins Holz ein. Mit der Lupe kann man um das Stichloch herum einen kleinen Wall von Flüssigkeit wahrnehmen. Dies konnte ich auch bei verschiedenen, die zähen Kokons der Buschhornblattwespen durchbohrenden Schlupfwespen beobachten. Diese Flüssigkeit stammt jedenfalls aus mit dem Legeapparat in Verbindung stehenden Drüsen und dient als Schmiermittel beim Bohrgeschäft. Ist der Legebohrer weit genug ins Holz versenkt, so tritt eine kurze Pause ein, während welcher die Eier durch die Legescheide hindurchgleiten. Nunmehr wird der Legebohrer wieder langsam und allmählich herausgezogen und meist werden hierbei kleine Abschnitte und Pausen eingelegt. Schließlich wird er ganz aus dem Stichkanal gezogen und das Weibchen geht gemächlich weiter, meist um sich am gleichen Stamme wieder eine neue Stelle zum Einführen des Legebohrers auszusuchen. In dieser Weise konnte ich eine Anzahl von Weibchen beobachten, wie sie am gleichen Stamme 6-, 8- und sogar 10 mal ihren Legebohrer unmittelbar hintereinander ohne größere Zwischenpausen versenkten, um dann schließlich an einen anderen Stamm zu fliegen und dort mit ihrem Legegeschäft fortzufahren. Die Dauer des ganzen Legegeschäftes vom Ansetzen des Legebohrers bis zum Herausziehen desselben ist verschieden und währt durchschnittlich 5—8 Minuten, ab und zu auch kürzer. Bei einigen Weibchen dauerte das Anstechen auch ganz bedeutend länger. Verschiedene hatten den Legebohrer bis zu einer Viertelstunde versenkt, ein Weibchen 36 Minuten und ein anderes sogar 43 Minuten. Bekanntlich findet man häufig beim Legegeschäft verendete Weibchen mit noch tief versenktem Legebohrer an den Stämmen. An meinem Beobachtungsorte fand ich mindestens 10 in dieser Stellung gestorbene Weibchen, die fast alle noch weich und offenbar erst kurz zuvor gestorben waren. Dies war am 30. September. Um diese Zeit hatte das Legegeschäft fast allgemein schon ganz aufgehört. Nach dieser Zeit fand ich nur mehr ganz vereinzelt noch eierlegende Weibchen. Die letzten lebenden Weibchen fand ich in diesem Jahre im Frankenwald am 14. Oktober. In den ersten Tagen des September traf ich schon die ersten sich aus den Stämmen ausbohrenden Weibchen in großer Zahl, aber auch schon vorher sind, wie mir von Forstbeamten versichert worden ist, schwärmende Holzwespen in größerer Zahl beobachtet worden. Schätzungsweise dürfte sich die ganze Legezeit eines Weibchens, je nach der Witterung, 2—3 ja vielleicht auch 4 Wochen hinziehen.

Was nun die Tiefe anlangt, bis zu welcher der Legebohrer in den Stamm versenkt wird, so war bei den meisten Weibchen von *S. augur* dieser meist nur bis zur Hälfte, ab und zu auch weniger tief versenkt, jedoch fand ich auch vereinzelte Individuen, deren Legebohrer bis an

die Basis im Holze steckte. Die Weibchen von *P. noctilio* hatten den Legebohrer fast immer bis zur Basis versenkt. In unseren forstentomologischen Lehr- und Handbüchern ist allgemein die Ansicht ausgesprochen, daß beim jedesmaligen Anstechen immer nur ein Ei in den Stichkanal abgelegt würde. Bei der umständlichen Art und Weise der Eiablage der Holzwespen schien mir dies nicht recht wahrscheinlich. Um die große Menge von Eiern auf diese Weise abzulegen, müßten die Weibchen eine Leistung vollführen, welche einen ungeheuren Kräfteaufwand erfordern würde. Diese Ansicht wird nun am besten durch die beigegebene Abbildung 1 widerlegt, welche den Längsschnitt durch den Stichkanal einer *Sirex gigas* darstellt, von dem 6 Larvengänge abgehen. Ich habe weiter oben geschildert, daß das Herausziehen des Legebohrers ruckweise geschieht und dabei kleine Pausen eingeschaltet werden. Diese allerdings recht kurzen Pausen scheinen immer den Augenblick darzustellen, während dessen ein Ei aus dem Legebohrer austritt und im Stichkanal abgelegt wird.

Über die Produktivität der Holzwespen, d. h. über die Zahl der Eier, welche ein Weibchen abzulegen vermag, wissen wir noch nichts. Hierüber kann uns nur die Untersuchung der Ovarien Aufschluß geben. Zu diesem Zwecke habe ich frisch aus dem Holze gekommene Weibchen untersucht und die in den Ovarien enthaltenen Eier gezählt. Bei den Holzwespen, wie überhaupt bei den Tenthredinoiden erhält man durch Zählung der Eier in den Eiröhren zuverlässige Ergebnisse, da schon beim Auskommen aus der Puppe die Ovarien alle dem Weibchen zur Verfügung stehenden Eier teils reif, teils als deutliche Eianlagen aufweisen und nachträglich keine neuen Anlagen gebildet werden. Die Frage ist nur noch die, ob auch die sämtlichen in den Ovarien zählbaren Eier und Eianlagen auch alle abgelegt werden. Bei den von mir untersuchten Blattwespen ist dies der Fall, bei den Holzwespen konnte dies bei der nahen Verwandtschaft dieser mit den Blattwespen vermutet werden.

Zur Zählung der Eier in den Ovarien stand mir eine sehr große Zahl von Wespen der Spezies *Sirex augur* während der Hauptschwärmzeit dieser Tiere im Monat September zur Verfügung. Bei meinem fast tagtäglichen ununterbrochenen Aufenthalt im Walde erwischte ich zahlreiche Weibchen beim Ausschliefen aus ihrem Geburtsstamm oder ich schnitt solche während des Ausschliefens aus dem Holze. Ich konnte also sicher sein, daß ich bei den untersuchten Weibchen solche vor mir hatte, welche noch keine Eier abgelegt hatten. Ich habe nun diese Weibchen entweder sofort nach dem Nachhausekommen getötet und untersucht oder sie noch einige Tage in größeren Blechschachteln aufbewahrt und erst dann untersucht. Die Untersuchung ergab nunmehr folgendes:

Weibchen Nr. 1 hatte in dem einen Ovar 121, in dem anderen 131 Eiröhren. In diesen befanden sich in jeder Eiröhre 2 vollständig

reife und ferner noch 2—3, seltener nur 1—2 unreife noch kleine Eier. Die Gesamteizahl dieses Weibchens betrug also, wenn man durchschnittlich 4 Eier für jede Eiröhre annimmt, 252 mal 4 = 1008 Eier.

Weibchen Nr. 2: Das eine Ovar hatte 159, das andere 130 Eiröhren. In jeder dieser befanden sich 4—5, seltener nur 3 reife Eier. Bei durchschnittlich nur 4 Eiern für jede Eiröhre beträgt die Gesamteizahl dieses Weibchens 1156 Stück. Auffallend war bei diesem Weibchen, daß alle Eier in den Ovarien bereits ausgereift waren oder doch unmittelbar vor der Vollreife standen. Kleine Eianlagen fanden sich gar keine mehr vor. Dieses Weibchen war, bevor es getötet und untersucht wurde, 6 Tage in Gefangenschaft gehalten, daher die Ausreifung fast sämtlicher Eier.

Weibchen Nr. 3: 120 und 131, zusammen 251 Eiröhren. In jeder derselben durchschnittlich 4 reife Eier, Gesamteizahl demnach 1004 Stück. Sämtliche Eier waren ausgereift bezw. fast reif. Im Eikelch hatten sich schon zahlreiche Eier angesammelt, einzelne waren schon bis zur Ausmündung des paaren in den unpaaren Ovidukt vorgedrungen. Auch dieses Weibchen war 5 Tage vor der Tötung und Untersuchung in Gefangenschaft gehalten worden.

Weibchen Nr. 4 mit 128 und 146 Eiröhren und mit je 4 Eiern im Durchschnitt in den Eiröhren, von denen 2 reif, die anderen noch unreif waren. Gesamteizahl demnach 274 mal 4 = 1096 Eier. Das Weibchen wurde beim Ausschliefen aus dem Stamm gesammelt und sofort untersucht. Noch kein Ei war in den Ovidukt oder den Eikelch vorgedrungen.

Weibchen Nr. 5: 136 und 131 Eiröhren mit je 4, ab und zu auch mit 5 Eiern in den Eiröhren, davon 2—3 reife Eier und 1—2 unreife Eier. Weibchen 2 Tage nach dem Ausschlüpfen aus dem Stamm untersucht. Gesamteizahl 267 mal 4 = 1068 Eier.

Andere beim Ausschlüpfen aus dem Stamm gesammelte Weibchen ergaben ungefähr die gleichen Verhältnisse und Eizahlen. Außerdem wurden noch während der Ablagezeit eine Anzahl von Weibchen gesammelt und untersucht. Von diesen kann natürlich keine Gesamteizahl angegeben werden. In den Eiröhren befanden sich in der Regel noch 1—2 unreife neben 1—2 reifen Eiern, je nach der Zeit der Untersuchung, oder auch nur mehr die letzten Eier, diese dann in der Regel ausgereift, selten noch einige unreife Eianlagen, die aber allem Anschein nach nicht mehr zur vollen Reife gelangt wären. Von den am Ende der Legezeit an den Stämmen gesammelten toten Weibchen mit noch versenktem Legebohrer waren einige anscheinend erst kurz zuvor gestorben und noch so frisch, daß sie untersucht werden konnten. Bei diesen enthielten die Ovarien bei zweien keine reifen Eier mehr, nur einige noch ganz kleine Eianlagen, bei einem anderen waren noch 6 reife Eier zu finden, die aber kleiner waren, als die zuerst abgelegten reifen Eier.

Nach diesen Beobachtungen zu schließen ist also *Sirex augur* imstande, bei günstigen Verhältnissen den gesamten Eivorrat auch wirklich abzulegen, so daß die bei der Ovarialuntersuchung gewonnene Eizahl so ziemlich die tatsächliche Zahl der ablegefähigen Eier angibt. Die Eizahl von *Sirex augur* und wohl auch von den anderen zu dieser Gattung gehörenden Arten, *gigas* und *phantoma*, beträgt also durchschnittlich 1000—1100 und mehr Stück. Die Produktivität dieser Wespen ist also eine ziemlich große, die man in Anbetracht der umständlichen, langwierigen Art und Weise der Unterbringung der Eier im Innern des Holzkörpers wohl kaum vermutet hätte.

Paururus noctilio weicht hinsichtlich der Zahl der Eiröhren und auch hinsichtlich der Gesamteizahl von *Sirex augur* nicht unwesentlich ab.

Weibchen Nr. 1 hatte 47 und 39 Eiröhren mit je 2 reifen und ebenso vielen unreifen Eiern. Bei durchschnittlich 4 Eiern in jeder Röhre beträgt also die Gesamteizahl dieses Weibchens 86 mal 4 = 344 Eier.

Weibchen Nr. 2 mit 41 und 44 Eiröhren. In jeder Eiröhre kann man bei diesem Weibchen, das 4 Tage nach dem Ausschliefen aus dem Stamm untersucht worden ist, 5 vollständig oder nahezu ganz reife Eier zählen. Die Gesamteizahl dieses Weibchens beträgt also 85 mal 5 = 425 Stück.

Weibchen Nr. 3 mit 46 und 51, zusammen 97 Eiröhren, von denen jede durchschnittlich 5 Eier enthält und zwar meist 4 ganz reife und ein oder höchstens zwei noch nicht vollständig ausgereifte Eier. Gesamteizahl 97 mal 5 = 485 Stück. Dieses Weibchen war beim Ausschliefen aus dem Stamm gefangen worden und trotzdem waren schon fast sämtliche Eier ausgereift.

Weibchen Nr. 4: 45 und 49 Eiröhren mit je 5 vollkommen ausgereiften Eiern, zusammen also 470 Eiern. Dieses Weibchen wurde zwei Tage nach dem Ausbohren aus dem Stamm untersucht.

Weibchen Nr. 5 mit 47 und 50 Eiröhren mit je 5 reifen oder fast ganz reifen Eiern, zusammen also 485 Eiern. Weibchen 3 Tage nach dem Ausschliefen aus dem Stamm untersucht.

Bei den meisten Weibchen waren die Eier schon in den Eikelch bezw. in den unpaaren Ovidukt vorgedrungen. Die Eier, namentlich von Weibchen mit lauter reifen Eiern in den Ovarien liegen nicht, wie bei *Sirex augur*, eines hinter dem anderen, sondern sie haben sich meist bis zur Hälfte neben das vorhergehende Ei geschoben, liegen also in der Eiröhre teilweise nebeneinander. Die Eizahl von *Paurusus noctilio* ist bedeutend geringer wie von *Sirex augur* und beträgt durchschnittlich weniger als die Hälfte. Die Zahl der Eier in einer Eiröhre ist die gleiche wie bei *augur*, jedoch ist die Zahl der Eiröhren eines jeden Ovars nur halb so groß wie bei *augur*.

Beide Arten haben jedoch das gemeinsam, daß die Weibchen aus dem Stamm schon mit einer großen Zahl vollständig legereifer Eier kommen und daß sie auch mit der Eiablage sogleich nach dem Auskommen und vorhergegangener Begattung beginnen. Bei verschiedenen frisch aus dem Holze gekommenen Wespen fanden sich in den Ovarien schon sämtliche Eier vollkommen ausgereift. Die Ausreifung erfolgte also während des Ausbohrens. Sie legen ferner alle oder fast alle in den Eiröhren vorhandenen Eier ab. Die noch unreifen Eier reifen allmählich, nachdem die vordersten reifen Eier abgelegt sind, nach. Maßgebend hiefür ist nur das Vorhandensein von Fettkörpern. Sind diese schon alle aufgebraucht, bevor alle Eier ausgereift sind, so reifen die letzten Eier nicht mehr aus und werden auch nicht abgelegt. Sind alle Eier abgelegt, so sind auch meist alle Fettkörper vollständig verbraucht oder nur mehr spärliche Reste von solchen vorhanden. Bei frisch ausgekommenen Weibchen mit noch zahlreichen unreifen Eiern in den Ovarien sind diese eingehüllt in Tracheen und Fettkörper. Die letzteren sind bei beiden behandelten Arten rein weiß. Die Tracheen haben sich nach erfolgter Eiablage sehr erweitert und füllen den ganzen Hinterleib, der frei von Eiern und Fettkörpern ist, vollkommen aus, so daß dieser prall erhalten wird. Die Eiablage zieht sich bei beiden Arten etwa 2—3 Wochen hin, sie geht rascher vor sich bei warmer Witterung, verzögert sich aber bei kühlem Wetter, bei Regenwetter wird sie wohl auch ganz unterbrochen.

Die Eier dieser beiden Holzwespen sind rein weiß, nur an dem der Ausmündung aus den Ovarien zu gelegenen Eipol sind sie leicht geschwärzt. Die Form der Eier ist keulenförmig, der dickere Teil des Eies liegt gegen die Basis der Eiröhren zu. Der Durchmesser der Eier beträgt ein Mehrfaches des Durchmessers des Kanals im Legebohrer, durch den das Ei bei der Eiablage gehen muß. Um durch diesen engen Kanal hindurchzugehen, muß es also sehr in die Länge dehnbar sein. Verwunderlich ist, daß die Eier der Holzwespen nicht den langen Stielfortsatz besitzen, wie die Eier der bei diesen Holzwespen schmarotzenden *Rhyssa persuasoria* usw. Bei *Rhyssa* beträgt die Länge des Eistiels ein Mehrfaches der Länge des eigentlichen Eies. Tritt das Ei dieser Art in den feinen Kanal des Legebohrers, so wird der Inhalt des Eies in den Eistiel gedrängt und auf diesen verteilt, so daß dann das nun in die Länge gezogene und stark verdünnte Ei den engen Legebohrerkanal passieren kann. Nach der Ablage nimmt dann das Ei wieder seine ursprüngliche Gestalt an.

Die Ovarien der Holzwespen sind, wie auch der Blattwespen, büschelförmig und kurz. Die Eiröhren endigen in kurze Endfäden. Die *Corpora lutea* sind reinweiß und liegen an der Basis jeder Eiröhre. Die Fettkörper sind von kugeliger Gestalt und ebenfalls rein weiß.

37. Eiablage und Eizahl von Smerinthus populi L. und ocellatus L.

In verschiedenen forstentomologischen Lehr- und Handbüchern werden diese beiden Arten aufgeführt, als Schädlinge kommen sie aber wohl kaum einmal in Betracht. Sie fallen höchstens in die Kategorie „auffällige Erscheinungen" und werden hier hauptsächlich nur deshalb behandelt, um einen Vergleich mit dem Tannenpfeil ziehen zu können.

Smerinthus populi L.

Die Begattung erfolgt in der auf das Auskommen aus der Puppe folgenden Nacht in ähnlicher Weise wie beim Tannenpfeil. Das Männchen nähert sich dem ruhig am Stamme sitzenden Weibchen von der Seite her und vereinigt sich mit diesem. Allmählich dreht sich das Männchen, so daß es mit dem Kopf nach abwärts schaut, während das Weibchen stets mit nach oben schauendem Kopf am Stamme sitzt. In dieser Stellung verharren sie lange Zeit, so daß man beide noch am frühen Morgen und sogar noch tagsüber so antreffen kann. Eine einmalige Begattung scheint zur Befruchtung aller Eier zu genügen, wie Versuche mit gefangen gehaltenen Tieren und im Freien gesammelter Weibchen bewiesen. Nach erfolgter Begattung beginnt das Weibchen am folgenden Abend mit der Eiablage. Diese Art gehört, wie *Hyloicus pinastri* zu den „Allmählichlegern", d. h. der gesamte Eivorrat wird nicht auf einmal zur Ablage gebracht, sondern innerhalb mehrerer Tage und zwar meist einzeln, seltener zu mehreren Stück auf einem Blatt auf dessen Unterseite. Ab und zu findet man auch vereinzelte Eier auf der Blattoberseite der Fraßpflanze abgelegt. Die Ablage der Eier dürfte bei normalen Verhältnissen innerhalb 8—10 Tagen erfolgen. Die Form der Eier ergibt sich aus der Abbildung, frisch abgelegt sind sie hellapfelgrün, kurz oval und nicht zusammengedrückt. Im Zuchtraum währte die Eiruhe durchschnittlich 10 Tage, im Freien dürfte sie ungefähr 14 Tage betragen.

Die Untersuchung der Ovarien zur Feststellung der Gesamteizahl ergab folgendes Resultat:

Weibchen Nr. 1:
Unbegattet, aus der Puppe am 26. VII., untersucht am 28. VII.

	Ovar I				Ovar II				
I.	7	5	5	6	6	5	6	5	= 45
II.	6	8	7	6	6	8	7	8	= 56
III.	52	53	49	51	51	52	53	52	= 413
Summa:	65	66	61	63	63	65	66	65	= 514
	255				259				

Weibchen Nr. 2:
Unbegattet, 1 Tag nach dem Auskommen aus der Puppe getötet.

	Ovar I				Ovar II				
I.	6	5	6	5	7	6	6	6	= 47
II.	8	8	8	8	7	8	8	8	= 63
III.	53	56	55	56	54	54	56	53	= 437
Summa:	67	69	69	69	68	68	67	70	= 547
	274				273				

Weibchen Nr. 3:
Unbegattet, 8 Tage nach dem Auskommen aus der Puppe getötet.

	Ovar I				Ovar II				
I.	12	10	12	13	13	13	13	12	= 98
II.	8	10	8	8	7	7	8	8	= 64
III.	45	46	46	45	43	45	45	46	= 361
Summa:	65	66	66	66	63	65	66	66	= 523
	263				260				

Die höchstmögliche Eizahl dieser Art ist eine mittelmäßige und bleibt hinter der von *Hyloicus pinastri* zurück. Die unter I. aufgeführten Eier sind vollständig reif und ablegefähig, die Eier II. besitzen zwar die gleiche Größe wie I., sind aber noch weichschalig, die Eier III. werden nach hinten zu immer kleiner und sind noch geschieden in Ei- und Nährfächer, die die gleichen Verhältnisse aufweisen wie beim Tannenpfeil. *S. populi* kommt also mit einer Anzahl vollständig reifer, ablegefähiger Eier, die dann auch, wenn vorher eine Begattung erfolgt ist, in der ersten Nacht zur Ablage gelangen, so daß dann bei der ersten Ablage etwa 45 Eier abgelegt werden können. Ein Teil der Eier unter II. reift nach und gelangt in der zweiten Nacht zur Ablage, während die vordersten Eier unter III. in das Stadium der Eier II. vorgerückt sind. Diese Art hat entgegen von *Hyloicus pinastri* einen stark reduzierten, funktionsunfähigen Saugrüssel, der nur 3 mm lang und zweiteilig und nach dem Aussehen zur Nahrungsaufnahme ungeeignet ist. Die Ernährung und Ausreifung der unreifen Eier muß also durch die zahlreich vorhandenen und die Ovarien dicht einhüllenden Fettkörper erfolgen. Diese sind von rein weißer Farbe und sind von zahlreichen Tracheenästen durchzogen. Tötet man ein Weibchen, nachdem es schon einige Tage Eier abgelegt hat, so sind die Fettkörper stark zurückgegangen, also verbraucht worden. Die Eianlage in den Ovarien, besonders auch die letzten, sind gut entwickelt und lassen vermuten, daß sie wohl alle

zur vollen Ausbildung gelangen können, und bei günstigen Verhältnissen auch abgelegt werden können. Ein längeres Unbegattetbleiben der Weibchen hat auch bei dieser Art zur Folge, daß bis zur ersten Eiablage mehr Eier ausreifen, als dies bei frisch geschlüpften Weibchen der Fall ist (Weibchen Nr. 3).

Die weiblichen Genitalien.

Die Eiröhren sind ziemlich lang, die 4 Endfäden jeden Ovars hängen am Ende zusammen, sind kurz und enthalten nur noch wenige Bildungszellen. Die vordersten Eier der Eiröhre (I) sind groß, hartschalig, hellapfelgrün und liegen in der Röhre eines hinter dem anderen. Bei einem gleich nach dem Auskommen aus der Puppe getöteten Weibchen waren die vordersten reifen Eier schon bis zur Einmündung der Begattungs- und Samentasche in den einfachen Ovidukt vorgedrungen. An die reifen Eier schließen sich Eier von der gleichen Größe wie die reifen an (II.); jedoch sind diese Eier noch weichschalig, aber von der gleichen Farbe wie die reifen. Die auf diese folgenden Eier (III) werden nach hinten zu immer kleiner, die vordersten haben keine oder fast keine Nährkammer mehr, bei den folgenden werden die Nährkammern nach hinten zu immer größer, die Eikammern immer kleiner. Auch sind die vordersten Eier noch grün, die folgenden werden nach hinten zu immer blasser und schließlich weißlich, milchig.

Die Kittdrüsen sind sehr groß, mächtig ausgebildet, paarig, vereinigen sich am Ende und münden durch einen gemeinsamen kurzen Gang in den unpaaren Ovidukt. Wo die Drüsen zusammenmünden, findet sich ein kleiner, kugeliger Raum (vestibulum). Die Kittstoffbehälter sind kurz, dick, birnenförmig, am Ende etwas gebogen und gehen über in einen langen, dünnen, glatten, nicht gegabelten und verzweigten Endfaden. Die Farbe der Kittdrüsen ist milchigweiß.

Die Begattungstasche ist ein kurzer Sack, der obere Teil stark muskulös, der untere chitinisiert. Über dem unteren Drittel der Begattungstasche geht der dünne und ziemlich lange Überleitungsgang zum Ovidukt ab.

Die Samentasche mündet gegenüber der Einmündung der Bursa in den Ovidukt. Der Einmündungsgang ist kurz, von ihm zweigt die eigentliche Samentasche als kurzer Sack ab, der Endfaden ist von mäßiger Länge und am Ende nicht gegabelt wie bei *Hyloicus pinastri*.

Die *Corpora lutea* sind schmutzig weiß und liegen in den Eiröhren hinter den vollständig reifen Eiern, also zwischen diesen und den Eiern II.

Eine eigentliche Legeröhre ist nicht vorhanden, da die Eier nur auf flache Unterlagen abgelegt und nicht, wie bei anderen Arten, in oder unter Teile der Nährpflanze geschoben werden.

Smerinthus ocellatus L.

Die Fortpflanzungsverhältnisse beim Abendpfauenauge sind ähnich wie bei der vorigen Art. Auch dieser Falter ist ein Dämmerungs- und Nachttier, hält die Flügel in der Ruhe, wie auch der vorige, derart, daß die Hinterflügel seitlich an den Vorderflügeln hervorschauen. Die Begattung geht in der gleichen Weise vor sich, die Eier werden einzeln an die Unterseite der Blätter der Fraßpflanze, seltener auf die Blattoberfläche oder an junge Triebe abgelegt. Auch diese Art gehört zu den „Allmählichlegern"; die Eiablage zieht sich mehrere Tage hin. Nach den vorgenommenen Eizählungen ist bei dieser Art die Eizahl eine höhere als beim Tannenpfeil und beim Pappelschwärmer.

Weibchen Nr. 1:

Unbegattet, 1 Tag nach dem Auskommen aus der Puppe getötet und untersucht.

	Ovar I				Ovar II				
I.	13	14	14	13	14	14	15	14	= 111
II.	16	15	16	16	16	15	16	17	= 127
III.	79	81	83	81	83	85	79	78	= 649
Summa:	108	110	113	110	113	114	110	109	= 887
	441				446				

Weibchen Nr. 2:

Unbegattet, 2 Tage nach dem Auskommen aus der Puppe untersucht.

	Ovar I				Ovar II				
I.	15	17	17	16	16	16	16	17	= 130
II.	13	13	14	13	13	13	13	13	= 113
III.	78	79	79	77	78	75	78	78	= 622
Summa:	106	109	108	106	107	104	107	108	= 855
	429				426				

Weibchen Nr. 3:

Unbegattet, 1 Tag nach dem Auskommen aus der Puppe untersucht.

	Ovar I				Ovar II				
I.	15	15	16	15	14	15	16	16	= 122
II.	16	16	15	15	16	16	15	16	= 125
III.	82	82	84	85	83	85	84	84	= 669
Summa:	113	113	115	115	113	116	115	116	= 916
	456				460				

Bei einem Weibchen fanden sich bei dem einen Ovar 4, bei dem anderen 5 Eiröhren; es war 1 Tag nach dem Auskommen aus der Puppe getötet und untersucht worden und enthielt in den einzelnen Ovariolen folgende Eiermengen:

	Ovar I					Ovar II				
I.	16	15	15	15	15	15	16	15	16	= 138
II.	12	13	12	12	13	12	12	14	13	= 113
III.	86	78	74	79	77	72	75	72	87	= 700
Summa:	114	106	101	106	105	99	103	101	116	= 951
	532					419				
im Ovidukt	5					5				= 961

Die Eier unter I. sind vollständig ausgereift und ablegefähig, sie sind hartschalig und von hellgrüner Farbe. Bei dem letzten Weibchen mit 9 Ovarialschläuchen waren je 5 Eier jeden Ovars schon bis zur Ausmündung der Bursa im Ovidukt vorgedrungen, obgleich dieses Weibchen erst einen Tag alt war. Die Eier unter II. sind noch nicht ganz ausgereift, die vordersten sind von der gleichen Größe wie die reifen Eier, nach hinten zu werden die Eier dieses Abschnittes aber um weniges kleiner; sie haben ihre Nährzellen schon vollkommen aufgezehrt und sind, wie die reifen Eier, ebenfalls blaßgrün. An diese schließen sich die unter III. aufgeführten Eier an. Diese besitzen noch ein Nährfach, das bei den vordersten Eiern dieses Abschnittes nur mehr klein ist, nach hinten zu immer größer wird, während die Eikammern nach hinten zu an Größe abnehmen. Die vordersten Eier dieses Abschnittes sind noch blaßgrün, werden aber nach hinten zu farblos. Die hintersten, kleinsten Eianlagen sind, besonders wenn man den Endfaden etwas dehnt, leicht zu zählen.

Die ziemlich langen Eiröhren hängen an ihrem Ende leicht zusammen. Die Endfäden sind kurz und enthalten wohl noch wenige Bildungszellen, die sich aber kaum mehr zu Eianlagen entwickeln dürften.

Die Kittdrüsen sind sehr stark ausgebildet, der gemeinsame Gang, der in den Ovidukt überleitet, ist mäßig lang, das Kittstoffreservoir kurz, aber dick, paarig und geht jedes in einen langen, glatten, unverzweigten Drüsenschlauch über.

Die *Bursa copulatrix* ist ein einfacher, kurzer Sack ohne *Lamina dentata*, stark muskulös. Der *Ductus bursae* ist flach gedrückt, breit und stark chitinisiert. Im unteren Drittel geht der *Ductus seminis* als kurzer Schlauch ab.

Das *Receptaculum seminis* geht von einem Vestibulum ab, das deutlich zu erkennen ist. Der *canalis spiralis* weist keine spiralige Drehung auf, ist sehr kurz. Das eigentliche Receptaculum ist ein kleiner,

rundlicher Sack bei unbegatteten Weibchen, etwas größer, wenn er mit Samen gefüllt ist. Der Endfaden (*glandula receptaculi*) ist mäßig lang, dick und entgegen von *Sm. populi* am Ende schwach gegabelt.

Die *Corpora lutea* sind schmutzigweiß und liegen bei den untersuchten Weibchen stets hinter den reifen Eiern (I.).

Die die Genitalien vollständig einhüllenden Fettkörper sind von blaßgelber Farbe. Dazwischen verlaufen die sich stark verästelnden zahlreichen Tracheen.

Der Saugrüssel ist stark rückgebildet und nur mehr in Form von zwei dünnen, weißlichen, etwa 1—1½ mm langen Fäden vorhanden. Für die Nahrungsaufnahme ist er gänzlich ungeeignet. Die Ausreifung der unreifen Eier geschieht also nicht durch Nahrungsaufnahme mittels des Saugrüssels, sondern ausschließlich durch die zahlreich vorhandenen und die Ovarien dicht einhüllenden Fettkörper.

Eine Legeröhre ist nicht vorhanden, da die Eier nur äußerlich an die Blätter angeklebt werden.

Der einfache Ovidukt ist etwa ¾ cm, der paarige 1 cm lang. Die Länge der ganzen Genitalien von der Ausmündung des Eileiters bis zu den Enden der Endfäden der Ovariolen beträgt ausgestreckt 11 bis 12 cm. Die ganze Anordnung der Eier und deren Entwicklungsstand beweist, daß die Eier allmählich abgelegt werden und zwar stehen für die erste Eiablage nach erfolgter Begattung die sämtlichen reifen Eier (I.), also etwa ein Sechstel bis ein Siebentel des gesamten Eivorrates zur Verfügung. In den folgenden Nächten dürfte sich analog den bei anderen Faltern gemachten Erfahrungen die Zahl der abgelegten Eier von Tag zu Tag mehr verringern. Ob alle in den Ovarien gezählten Eianlagen auch zur Ablage gelangen, kann nach den Befunden an den Ovarien nicht gesagt werden. Dies hängt davon ab, ob das Weibchen lang genug lebt und ob die zur Ausreifung der Eier notwendigen Fettkörper in hinreichender Menge vorhanden sind.

38. Die einzelnen Larvenstadien von Lophyrus rufus Latr.

1. Stadium. Bei frisch aus dem Ei gekommenen Raupen ist die Farbe oberseits grauschwarz mit einem bläulichen Schimmer, die Bauchseite ist heller. Die auf der Rückenmitte verlaufende helle Linie rührt nicht von einer Färbung her, sondern ist das hell durch die Haut scheinende Rückengefäß. Bedornung ist noch keine zu bemerken. Kopf vollständig glänzend schwarz ohne irgend welche hellere Stelle.

2. Stadium. Unmittelbar nach der ersten Häutung ist die Raupe wieder dunkelschwarzgrün, wird aber mit zunehmender Nahrungsaufnahme immer heller. Bauchseite heller grün. Rückengefäß namentlich auf den ersten Segmenten wieder als feine, helle Linie durchscheinend. Kopf tief glänzend schwarz. Bedornung noch sehr klein und nur undeutlich zu sehen.

3. Stadium. Rückensattel bei frisch gehäuteten Raupen wieder tief dunkelschwarzgrün. In der Rückenmitte zieht nunmehr eine helle Linie, die nicht das Rückengefäß ist. Die Grenze des Rückensattels über den Stigmen ist von einer noch dunkleren Linie eingesäumt. Bauchseite heller grün. Mit zunehmendem Wachstum wird die Raupe wieder hell, der dunkle Rückensattel hebt sich von der helleren Bauchseite nur mehr schwach ab. Auch die helle Rückenmittellinie verschwindet gegen Ende des Stadiums wieder fast ganz. Dornen nunmehr deutlich zu sehen. Kopf einfarbig tiefschwarz.

4. Stadium. Raupe wieder unmittelbar nach der Häutung auf dem Rücken tief schwarzgrün, Bauchseite hellgrün. In der Rückenmitte verläuft ein schmaler, heller Streifen, der sich auf der Afterklappe verliert. An der unteren Grenze des dunklen Rückensattels zieht eine noch dunklere Linie, über der ein schmaler, heller Streifen verläuft. Die Bauchbeinwülste sind ebenfalls dunkler gefärbt. Mit zunehmendem Wachstum und der damit verbundenen Ausdehnung der Haut wird die Raupe immer heller, die Streifung ist aber noch deutlich zu sehen. Kopf tiefschwarz, Bedornung stark, besonders auf der Afterklappe.

5. Stadium. Larve nach der Häutung tief schwarz mit einem Stich ins Grünliche. Bauchseite hellgrün. In der Rückenmitte zieht ein weißer, etwa ½ mm breiter Streifen, der gegen die letzten Segmente zu schmäler wird und vor der Afterklappe spitz ausläuft. Desgleichen zieht in Stigmenhöhe ein weißlicher, wenig schmälerer Streifen, darüber ein sehr dunkler, fast tiefschwarzer Streifen, der nach oben hin wieder von einem ebenso breiten hellen, jedoch nicht so weißem wie der Stigmen- und Rückenmittelstreifen, eingefaßt ist. Die Afterklappe ist fast tiefschwarz und dicht mit schwarzen Dornen besetzt. Kopf wie in allen Stadien tiefschwarz, spärlich mit schwarzen, starken Dornen besetzt. Bedornung auf der Oberseite des Körpers sehr stark und deutlich mit bloßem Auge wahrnehmbar. Mit zunehmendem Wachstum wird die Farbe der Raupe wieder heller, mehr graugrün, die Streifung ist aber in diesem Stadium stets deutlich erkennbar..

6. Stadium = Kokonstadium. Körperfarbe schmutzig-graugelblichgrün, die Bauchseite um weniges heller. In der Rückenmitte verläuft ein aus zwei Reihen unregelmäßiger schwarzer Punkte und Flecken gebildeter Streifen. In halber Höhe der Seite über jedem Stigma steht ein aus mehreren kleineren Flecken zusammengesetzter schwarzer, unregelmäßig viereckiger Fleck und ebenso befindet sich unterhalb der Stigmen auf einem Wulst der Bauchbeine ein kleiner, unregelmäßiger schwarzer Fleck. Kopf nicht mehr tiefschwarz glänzend, sondern matt, mehr grau, die Stirnpartie von den Augen ab hell. Bedornung ist verschwunden.

Kleine Mitteilungen.

Neue entomologische Zeitschriften.

Es ist den überaus tätigen Entomologen, nach Gründung einer entomologischen Gesellschaft, im weiteren gelungen, die Einrichtung einer Arbeitsgemeinschaft zwischen der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dahlem und dem Deutschen Entomologischen Institut der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft in Berlin zu schaffen.

Die nächste Folge war die Gründung von 3 neuen entomologischen Zeitschriften. Diese führen die Titel:

1. Arbeiten über morphologische und taxonomische Entomologie aus Berlin-Dahlem[1]). Herausgegeben von der Biologischen Reichsanstalt und dem Deutschen Entomologischen Institut der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Schriftleitung: Dr. Walther Horn, Direktor des Deutschen Entomologischen Instituts und Dr. Hans Sachtleben, Regierungsrat der Biolog. Reichsanstalt.
2. Arbeiten über physiologische und angewandte Entomologie aus Berlin-Dahlem. Herausgegeben von der Biolog. Reichsanstalt und dem Deutschen Entomologischen Institut der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft[2]). Schriftleitung: Dr. Walther Horn und Dr. Hans Sachtleben.
3. Entomologische Beihefte aus Berlin-Dahlem. Herausgegeben von der Biolog. Reichsanstalt und dem Deutschen Entomolog. Institut der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Schriftleitung: Dr. Walther Horn und Dr. Hans Sachtleben. Diese Zeitschrift ist Organ der Wanderversammlungen Deutscher Entomologen[3]).

Alle 3 Zeitschriften sind im Buchhandel durch R. Friedländer & Sohn, Berlin NW. 7, Kaiserstraße 11, zu beziehen.

Über den Werdegang dieser Arbeitsgemeinschaft und die Gründung der 3 neuen Zeitschriften berichtet in Nr. 1, Bd. I, 1934, S. 1—6 der Arbeiten über physiologische und angewandte Entomologie Oberregierungsrat Martin Schwartz. —.

Wir werden über die Artikel dieser Zeitschriften, soweit sie unser Gebiet berühren, berichten. Tubeuf.

---

[1]) Von dieser Zeitschrift lag Ende Juni 1934 Band I, Nr. 2 vor.

[2]) Von dieser Zeitschrift war Ende Mai 1934 Bd. I, Nr. 2 erschienen.

[3]) Von dieser Zeitschrift war Anfang August 1934 Bd. I erschienen.

Berichte.

Übersicht der Referaten-Einteilung s. Jahrgang 1932 Heft 1, Seite 28.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

7. Studium der Pathologie.

Buller, A. H. R. Researches on Fungi, Bd. V. Longmans Green and Co., 1933. S. XIII und 416, 174 Textabb.

Der fünfte Band dieses Werkes besteht aus zwei Abteilungen. Der Teil I setzt Teil II des vierten Bandes natürlich fort, weil er von dem Bau und der Physiologie des Mycels der höheren Pilze handelt. In Kapitel 1 beschreibt Verfasser ausführlich die Bildung von Hyphen-Anastomosen, von welchen er vier Typen unterscheidet. In Kapitel 2 behandelt er die Protoplasmabewegungen in den septierten Hyphen bei einigen Pyrenomyceten, Discomyceten und Hymenomyceten. Im Jahre 1893 hat schon Wahrlich bewiesen, daß es bei einigen Pilzen in den Querwänden einen Central-Porus gibt, durch welchen das Protoplasma von einer Zelle in eine andere durchwandern kann. Verfasser hat diese Beobachtung bestätigt und den Porus bei vielen höheren Pilzen gesehen. Auf diese Weise gelangt Plasma und Nahrungsmaterial schnell und leicht bis zu den wachsenden Hyphenenden.

Teil II umfaßt Studien in den Reproduktionsmethoden bei Sphaerobolus, Tilletia und Sporobolomyces. Auf Grund der Sporenentwicklung und Sporenabschleuderung behauptet Verfasser, daß Sporobolomyces eine Basidiomyceten-Hefe sei. Das zweite Kapitel (gemeinschaftlich mit T. C. Vanterpool geschrieben) beschreibt die Entwicklung und Sporenabschleuderung der sogenannten Sekundärkonidien bei *Tilletia Tritici*. Die Verfasser gelangen zu der Überzeugung, daß diese echte Basidiosporen seien. Kap. 3 ist mit Bau und Sporenabschleuderungs-Mechanismus bei Sphaerobolus beschäftigt. Am Schluß folgt eine Zusammensetzung der Hauptresultate und ein ausführliches Inhaltsverzeichnis. E. M. Wakefield (Kew).

II. Krankheiten und Beschädigungen.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

c. Phycomyceten.

Petri, L. Il metodo d'isolamento della Phytophthora cambivora. Boll. R. Staz. Patol. Veget., Bd. 11, 1931, S. 214.

Geschwärztes Kambium an Stellen, die ausgezeichnet durch abgestorbene Adventivknospen oder Zweige sind, zeigt stets die Gegenwart des Erregers der Tintenkrankheit der Edelkastanie, *Phytophthora cambivora*, an. Um den Pilz zu studieren, muß man Impfmaterial von den höchsten Stellen wählen, wo die Infektionszone aufhört. Ma.

d. Ascomyceten.

Cocchi, C. Un marciume dei linooni dovuto a Pleospora herbarum (Pers.) Rabenh. Boll. R. Staz. Patol. Veget., Bd. 11, 1931, S. 179, 1 Tf.

Der von einer sizilianischen Zitrone isolierte Pilz *Pl. herbarum* erregte bei anderen Zitronensorten eine Trockenfäule. Die Reinkultur ergab Konidien und Perithezien. Durch Verletzung der Fruchtschale erfolgt die Infektion. Eine Bekämpfung des Schädlings ist wegen der großen Resistenz der Konidien gegen chemische Mittel unmöglich; daher sind nur kulturelle Maßnahmen vorzunehmen. Ma.

Ruggieri, G. Sulla presunta influenza di certi terreni nel rendere resistenti al „mal secco“ le piante di limone. Boll. R. Staz. Patol. Veget., Bd. 11, 1931, S. 170.

Das „mal secco“ des Zitronenbaumes, hervorgebracht durch *Deuterophoma*, tritt auf leichten und auch schweren Böden auf. Ma.

Loewel, E. L. Das Auftreten des Fusicladiums im Altländer Obstbaugebiet in seiner Abhängigkeit von Klima, Standort, Obstarten und -sorten und seine praktische Bekämpfung auf Grund zweijähriger Versuche des Obstbauversuchsringes. Angewandte Botanik, 1932, S. 233, 281.

Für die Vorblütenspritzung eignet sich am besten 2 %ige Kupferkalkbrühe. Die beste Spritzzeit ist das Erscheinen der ersten grünen Blättchen (im Alteland 20.—25. April). Sichere Wirkung auch unter Rücksichtnahme auf die Frostspannerbekämpfung haben 2 Vorblütenbespritzungen: Aprilanfang mit der genannten Brühe und die zweite kurz vor der Blüte mit 1 %igem Nosprasit. Die für das Gebiet nötige Karbolineumspritzung (Avenarius) läßt sich mit der 1. Fusicladium-Spritzung vor der Blüte zu einem Arbeitsgange vereinigen. — Nachblütenspritzungen sind gleich nach Abfall der Blütenblätter und Abzug der Bienen vorzunehmen: $^1/_2$—$^3/_4$ %iges Nosprasit oder $^1/_3$—$^1/_2$ %iges Kupferspritzmittel Sch 987 (= verstärktes Nosprasit) bringen Erfolg, ferner auf die haselnußgroßen Früchte $^1/_4$—$^1/_3$ % Nosprasit, weil das Arsen gegen die Obstmade wirkt. Die in Mitte Juli und Mitte August fallenden Fruchtbespritzungen müssen sich nach der Witterung richten, weil im Gebiete Spätinfektionen sehr oft vorkommen. Ein Spritzkalender für Apfelbäume ist beigelegt. Zu Lageräpfeln sind Cu-Mittel in höheren Konzentrationen als oben angeführt anzuwenden, da ihre Verbrennungen nach Julimitte harmloser sind; Frühsorten sind da mit Kupfer nicht mehr zu behandeln. Schwefelkalkbrühe verleiht ihnen Glanz und Farbe und erhöht den Verkaufswert, wobei Schwefelkalk-Bleiarseniatbrühe die beste Haftbarkeit und sicherste Wirkung gegen das Fusicladium hat. Gegen die Larve der Pflaumensägewespe nützt am besten die $^3/_4$ %ige Nosprasitspritzung. Ma.

III. Pflanzenschutz

(soweit nicht bei den einzelnen Krankheiten behandelt).

Del Giudice, E. Alcune esperienze sull' azione dello zolfo. Boll. R. Staz. Patol. Veget. Bd. 11, 1931, S. 128—137.

Saure Reaktion ($p_H = 3{,}0$) unterstützt die tödliche Wirkung des Schwefels bei der Sporenkeimung von *Puccinia glumarum* und *Erysiphe graminis* viel stärker als eine alkalische Reaktion. Rohschwefel genügt in praxi, die Keimung ganz zu unterbinden; allerdings wirken ventilierter und besonders sublimierbarer Schwefel besser. Ma.

Bandt, Über die Giftwirkung arsenhaltiger Bestäubungsmittel zur Bekämpfung von Forstschädlingen auf Fische. Deutsche Forst-Ztg., 1932, Nr. 8, S. 158.

In Sachsen ereignete es sich, daß bei größeren Regenfällen in bergigem Gelände soviel Arsenstaub in einen Teich abfloß, daß der Fischbestand dezimiert wurde. Eine einmalige unmittelbare Bestäubung eines Fischteiches verursacht aber keinen Schaden. Ma.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Buchdruckerei, Ludwigsburg.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

44. Jahrgang. November 1934 Heft 11

Originalabhandlungen.

Verbreitung, Entwicklung und Bestimmung der bisher in Deutschland aufgefundenen Austernschildläuse (Aspidiotini) unter Einschluss der roten Austernschildlaus (Epidiaspis betulae) und der San José-Schildlaus (Aspidiotus perniciosus).

Von H. Thiem und R. Gerneck.

(Mit 3 Textabbildungen.)

Inhalt.

Einleitung.

Die als Teil II dieser Arbeit gebrachte Zusammenstellung über Verbreitung und Entwicklung der bisher in Deutschland nachgewiesenen Arten von echten Austernschildläusen ergänzt die in den „Arbeiten über morphologische und taxonomische Entomologie aus Berlin-Dahlem" (Bd. I, 1934, S. 130—158 und 208—238, mit 6 Tafeln, zumeist Originalfiguren) veröffentlichten vergleichend-morphologischen Untersuchungen und gibt in großen Zügen den Stand unseres diesbezüglichen Wissens wieder.

Die als Teil III mitgeteilten Bestimmungstabellen und die ihnen beigegebenen Artdiagnosen bauen auf den Ergebnissen der genannten Arbeit auf. Wer sich über Einzelheiten unterrichten will, muß diese nachlesen. Die Arbeit beschäftigt sich in erster Linie mit den etwas komplizierten und variablen Strukturverhältnissen des Pygidiums dieser Schildläuse, u. a. mit den Lappen, Einschnitten, Platten, Dornen, Paraphysen, Densarien, Perivaginaldrüsen- und Dorsaldrüsengruppen. Indessen sind mit Hilfe des Übersichtsschemas über den Grundbau des Pygidiums einer Austernschildlaus (Abb. 3) und den beigefügten Fußbemerkungen die Artbestimmungen auch für sich zu verstehen. Im Hinblick auf das Vorkommen der San José-Schildlaus in mehreren mittel- und südeuropäischen Staaten (vgl. S. 542) können diese ein erhöhtes unmittelbares Interesse beanspruchen.

I. Stellung der Aspidiotusarten (Aspidiotini)[1]) im System.

Die Abteilung der Schildläuse (*Coccoidea*) gehört innerhalb der durch saugende Mundwerkzeuge charakterisierten Ordnung der Schnabelkerfen (*Rhynchota*, *Hemiptera*) zu der Unterordnung der Gleichflügler (*Homoptera*, *Gulaerostria*), die noch die Abteilung der Zikaden (*Cicadina*), Blattflöhe und Schildmotten (*Psyllidea*) und Blattläuse (*Aphidoidea*) umfaßt. Die Blatt- und Schildläuse stehen sich am nächsten; ihnen folgen die Blattflöhe und Schildmotten und in größerer Entfernung die Zikaden.

Die Schildläuse haben im Gegensatz zu den genannten 3 Abteilungen am eingliedrigen Fußende (Tarsus) eine einfache Klaue und nur sehr selten Rudimente einer zweiten. Während die holometabolen männlichen Schildläuse höchstenfalls 1 Paar Vorderflügel besitzen und gewöhnlichen Insekten ähnlich sehen, sind die neotenischen und unvollständig segmentierten erwachsenen weiblichen Tiere stets flügellos und zuweilen nur als Jungläuse mit vollentwickelten Beinen, Fühlern und deutlichen Augen versehen.

[1]) Mit Ausnahme der *Aonidia lauri* (Bché) Sign., deren systematische Einordnung als Gattung noch unsicher ist.

Biologisch zeigen die Schildläuse in ihrem Verhalten zur Pflanze hinsichtlich ihrer Beweglichkeit und ihres Wachsausscheidungsvermögens besondere Verhältnisse. Dauernd frei beweglich mit Eisack bleiben die *Orthezinae* (Vertreter: *Orthezia urticae*, Brennessellaus), erst im geschlechtsreifen Zustand verschmelzen bei der Hervorbringung eines Eisackes mit der Unterlage die *Coccinae* (Vertreter: *Heliococcus hystrix*, Rebenschmierlaus); dagegen werden dauernd seßhaft im 2. Larvenzustand die *Lecanidae* (Vertreter: *Eulecanium corni*, Napf- oder Zwetschenschildlaus), im 1. die *Diaspidae* (Vertreter: *Aspidiotus ostreaeformis*, zitronenfarbene Austernschildlaus). Diesem Verhalten entsprechend sind die Hautausscheidungen der *Orthezinae* plättchen- und die der *Coccinae* mehlig-staubartig und fädig, die der *Lecanidae* führen zur Erhärtung der Körperoberfläche durch Einlagerungen (*Eulecanium corni*) oder durch Auflagerung von regelmäßigen Wachsplatten (*Ceroplastes rusci*) oder umgeben sich mit filzig-fädigen Hüllen (*Eriopeltis festucae*), die der *Diaspidae* dagegen ergeben einen mit dem Tierleib

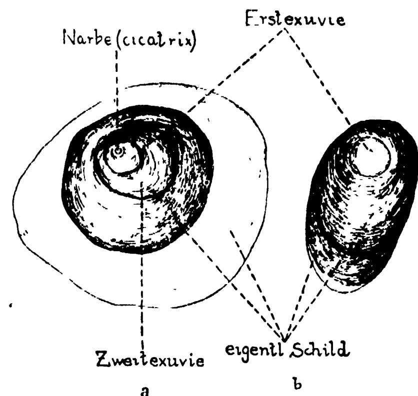


Abb. 1. *Aspidiotus gigas.* a Schild eines erwachsenen Weibchens, b Schild eines erwachsen. Männchens.



Abb. 2. *Epidiaspis betulae.* Schild eines erwachsenen Männchens.

nicht verbundenen, abhebbaren, dorsoventral mehr oder weniger abgeflachten Schild (Hülle), der unter Einschluß der abgeworfenen Häute (Exuviae) zustande kommt. Liegt die Haut der Junglarve endständig und ist der Schild viel länger als breit (komma-, miesmuschel- und schinkenförmig), so gehören die Arten den Gattungen der *Lepidosaphes* (Schild dunkel- bis hellbraun; Vertreter: *L. ulmi*, gewöhnliche Kommaschildlaus) oder *Chionaspis* (Schild weiß; Vertreter: *Ch. salicis*, Weidenschildlaus) an, ist er dagegen bei mittelständiger Exuvie rundlich und schuppenartig, so gehören sie entweder derjenigen der *Diaspinae* (Vertreter: *Epidiaspis betulae*, rote Austernschildlaus) oder der *Aspidiotini* (Vertreter: *Asp. ostreaeformis*) an.

An der ersten Exuvie der verschieden-, oft hellfarbigen Schilde der *Diaspinae* (einschließlich der *Parlatorini*) bleiben Reste der Antennen erhalten, während diese bei derjenigen der *Aspidiotini*, einem Tribus der *Aspidiotinae*, stets fehlen. Außerdem ähneln die Schilde der erwachsenen Männchen bei letzteren denjenigen der erwachsenen Weibchen, sie sind bei mittlerer Lage der 1. (einzigen) Exuvie mehr oval (Abb. 1), während die der ersteren 3- bis 4-mal so lang als breit sind und die einzige Exuvie endständig liegt (Abb. 2).

II. Verbreitung und Entwicklung der deutschen Aspidiotus-Arten einschl. Epidiaspis betulae und San José-Schildlaus.

1. *Aspidiotus* (*Euraspidiotus*) *ostreaeformis* Curt., zitronenfarbene Austernschildlaus.

a) Allgemeines: *Asp. ostr.* wurde vor allem in Gebieten mit vorherrschender Verbreitung eindeutig beschrieben — z. B. in England von Curtis (1843/805), Douglas (1887/239) und Newstead (1901/99) und in Norddeutschland von Reh (1899/261) —, in Gebieten mit mehreren *Aspidiotus*-Arten (z. B. in Westdeutschland, Tirol, Frankreich) dagegen meist mit einer anderen Spezies (s. Nr. 2 und 12) verwechselt oder mit mehreren anderen, nicht sicher zu trennenden Arten (Goethe 1884) zusammengefaßt. Als *Asp. betulae* Bärenspr. ist die Art von *Leonardi* (1899/38) treffend beschrieben und abgebildet worden, Signoret (1869) hat sie nach den jeweils festgestellten Wirtspflanzen als *A. hypocastani*, *oxyacanthae*, *tiliae* und *spurcatus* bezeichnet.

Obwohl Reh (1899) *Asp. ostr.* von *Asp. piri* zu unterscheiden vermochte und Lindinger (1912) ihm darin folgte, werden beide Arten gegenwärtig häufig nicht auseinander gehalten.

b) Äußere Merkmale: Schild der erwachsenen Weibchen 1 bis 2 mm im Durchmesser, rundlich, mit mittelständiger, orangefarbener erster Exuvie, rindenfarben, häufig interkortikal, gelbbraun und dunkelaschgrau; Schild der Männchen oval, von demselben Aussehen. Tierleib der erwachsenen Weibchen i. a. hell grünlichgelb (zitronenfarben), Farbnormen nach W. Ostwald: Nr. 4 ga VI 04; 1,4 mm lang und 1,2 mm breit; Larve II kurzoval (Länge : Breite wie 4 : 3).

Unterscheidung des *Asp. ostr.* von *Asp. piri* auf Grund der Färbung des Schildes, der Exuvien und des Tierleibes ist sehr schwierig. Von Spezialisten als *Asp. ostr.* bezeichnete Läuse waren nach mikroskopischer Untersuchung *A. piri*. Der Unterschied in der Gelbfärbung

des Tierleibes der beiden Arten ist nur beim direkten Vergleich zu erkennen.

c) Wirtspflanzen: ***Pinac.*** (*Abies*); ***Salicac.*** (*Populus*,[1]) *Salix?*)[2]), ***Betulac.*** (*Betula*, *Alnus*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Corylus*), ***Fagac.*** (*Fagus*, *Quercus*), ***Ulmac.*** (*Ulmus*), ***Morac.*** (*Ficus*), ***Saxifragac.*** (*Ribes*), ***Platanac.*** (*Platanus*), ***Rosac.*** (*Cydonia*, *Pirus*, *Sorbus*, *Malus*, *Crataegus*, *Prunus*), ***Papilionac.*** (*Cytisus*, *Gleditschia*), ***Acerac.*** (*Acer*), ***Hippocastanac.*** (*Aesculus*), ***Rhamnac.*** (*Rhamnus*), ***Tiliac.*** (*Tilia*), ***Oleac.*** (*Olea*, *Fraxinus*), ***Palmac.*** (*Phoenix*).

Besiedelt vor allem Stämme und stärkere Äste, vereinzelt dünnere Zweige und selten Früchte, hier rote Flecke hinterlassend. Zuweilen entstehen an den Saßstellen von verholzten Pflanzenteilen Eindellungen, z. B. bei Naumburg/S. an *Prunus mahaleb*.

d) Verbreitung: In Europa von Dalmatien, Italien und Frankreich (in höher gelegenen Gebieten) bis Rußland und Schweden; nördlich von Mitteldeutschland (Thüringen) bisher die einzige an Obstbäumen gefundene *Aspidiotus*-Art, desgleichen in England. Verschleppt nach Nord-Amerika (USA, Britisch Columbien).

e) Entwicklung: Überwintert in Deutschland im 2. Larvenstadium und ist nach im zeitigen Frühjahr erfolgter Begattung im Juni erwachsen. Männchen, oft in Überzahl auftretend, erscheinen bei Naumburg/S. je nach dem Charakter der vorausgegangenen Witterung in der Zeit von Ende April bis Ende Mai. Weibchen ovovivipar, bringen unter Umständen bereits gegen Ende Juni fast gleichzeitig Eier und Jungläuse hervor; unter dem Schild immer nur einige wenige Eier (bis 9, 11 Stück), mit entwickelten Eiern angefüllte Tiere bis zum Herbst. Art ist frostresistent (überstand den kalten Winter 1928/29 ohne Nachteil), wird aber von Parasiten, besonders Schlupfwespen, stark heimgesucht. Auf im Frühjahr 1925 untersuchten fast 1 qdm großen Rindenstücken von *Prunus mahaleb* waren von 385 Individuen nicht parasitiert 244 [35 Männchen (9,1 %) und 209 Weibchen (54,3 %)], parasitiert 141 (36,6 %); außerdem hatten 70 leere Schilde ein Parasitenloch. Zur gleichen Zeit wiesen fast 1½ qdm große Rindenstücke von Zwetsche zu gleichen Teilen parasitierte (267) und gesunde Individuen (85 männliche und 182 weibliche) auf; 109 leere Schilde waren durchlöchert. Im Höchstfall kamen auf 100 Weibchen 74 Männchen.

---

[1]) Die in Sperrdruck gesetzten Namen besagen, daß die betreffenden Wirtspflanzen innerhalb des Deutschen Reiches festgestellt worden sind.

[2]) Vgl. Nr. 3 unter a.

2. *Aspidiotus* (*Euraspidiotus piri* (Licht.) Reh, apfelsinenfarbene Austernschildlaus (Europäische Pseudo-San José-Schildlaus).

a) Allgemeines: Von Reh (1899) nach der mangelhaften Beschreibung von Lichtenstein (1881)[1]) als *Asp. piri* bezeichnet und gegenüber *Asp. ostr.* als selbständige Art erkannt, ist er vordem von Goethe, Frank und Krüger zum Teil mit *Epidiaspis betulae*, zum Teil mit *Asp. ostr.* verwechselt und jeweils als *Asp. ostr.* bezw. als europäische Pseudo-San José-Schildlaus beschrieben worden. Obwohl Lindinger (1912/260) die Art beibehalten und Leonardi (1920/57) von ihr die für sie charakteristischen Dorsaldrüsengruppen abgebildet hat, kennen sie Mac Gillivray (1921) und Balachowsky (1932) nicht, was beweist, daß die bisherigen Merkmalsunterschiede nicht überzeugend genug dargestellt worden sind. Auch die von Fulmek (1932) und Sachtleben (1933) abgebildeten *Asp. ostr.* beziehen sich auf *Asp. piri*. *Asp. patavinus* Berl. (Leonardi 1920/47) scheint in Übereinstimmung mit Lindinger (1912/274) mit *Asp. piri* identisch zu sein.

b) Äußere Merkmale: Schild der erwachsenen Weibchen im Durchschnitt 1—2 mm, rundlich bis breit elliptisch, in Reinkultur schwarzgrau, interkortikal, mit gelbroter Erst-Exuvie; Schild der Männchen oval, von demselben Aussehen. Tierleib kräftig grünlich-apfelsinengelb; Farbnormen n. W. Ostwald: Nr. 11 la X 04. Zweitlarve langoval (Länge : Breite wie 5 : 3).

c) Wirtspflanzen: ***Betulac.*** (*Betula*), ***Rosac.*** (*Pirus*, *Malus*, *Crataegus*, *Prunus*), ***Oleac.*** (*Fraxinus*).

d) Verbreitung: Von Italien und Frankreich bis nach Belgien, West-, Süd- und Mitteldeutschland (Radebeul bei Dresden), ferner in Rumänien, Kroatien und Kleinasien. Bevorzugt in Deutschland offenbar nur wärmere Gebiete; nördlichste Fundorte nach Reh (1900/499) Köln und Soest i. W. Auf ziemlich stark verkrusteten dicken Birnenästen war Art teils in Reinkultur (Gute Luise v. Avranches), teils in Mischung mit *Asp. ostr.* (Gellerts Butterbirne). In letzterem Falle war *Asp. ostr.* häufiger, dagegen auf Ästen von Apfelsorten aus Geisenheim in Minderheit; hier gehörten von 35 untersuchten Weibchen 26, von 10 Winterlarven 7 *Asp. piri* an. Ähnlich lagen die Verhältnisse bei untersuchten Befallsproben aus Kirn (Nahe) und Bernkastel-Cues (Mosel).

[1]) Newstead (1901/94) hat nach der Beschreibung von Lichtenstein *Asp. piri* mit *A. zonatus* synonym erklärt, worauf Leonardi (1920/57) irrtümlicherweise die von Newstead richtig beschriebene *A. zonatus* Fr. mit *A. piri* Licht. identifiziert hat. Frank und Krüger (1900/42) dagegen meinen, daß die Beschreibung von Lichtenstein auf *A. ostr.* zuträfe, haben unter letzterer jedoch *A. piri* beschrieben.

e) Entwicklung: Entspricht offenbar derjenigen von *Asp. ostr.*, überwintert im 2. Larvenstadium, das im zeitigen Frühjahr zum Weibchen heranwächst und alsdann befruchtet wird (Männchen im Mai). Eireife im Laufe der Monate Juni bis August. Parasitenbefall gleichfalls erheblich.

3. *Aspidiotus (Euraspidiotus) gigas* Thiem u. Gerneck, Weiden-Austernschildlaus.

a) Allgemeines: Art dürfte bisher mit *Asp. ostr.* verwechselt worden sein.

b) Äußere Merkmale: Schild der erwachsenen Weibchen aschgrau bis schwarzbraun, meist interkortikal, im Durchmesser 1,8—2,2 mm, mit mittelständiger, orangefarbener Exuvie der Erstlarve; männliche Schilde längsoval, schwarzbraun, mit randwärts stehender orangefarbener Exuvie. Tierleib der erwachsenen Weibchen gelb, 1,5—1,7 mm lang.

c) Wirtspflanzen: **Salicac.** (*Salix acutifolia*, *S. daphnoides*, *S. fragilis*, *S. spec.*).

d) Verbreitung: Bei Naumburg/S. an 4 verschiedenen Stellen sowie im Botanischen Garten zu Berlin, dürfte weit verbreitet sein, da Art den kalten Winter 1928/29 überstanden hat.

e) Entwicklung: Die im Zweitlarven-Stadium überwinternde Art wird im zeitigen Frühjahr geschlechtsreif (Männchen Ende April Anfang Mai) und vermehrt sich vom Monat Juni ab, ovovivipar. Laus kann sehr schädlich sein, da an den Saßstellen der Äste und Stämme Eindellungen entstehen und die Wirtspflanzen ganz oder teilweise eingehen. Parasitenbefall häufig.

4. *Aspidiotus (Euraspidiotus) labiatarum* March., Labiaten-Austernschildlaus.

a) Allgemeines: Die von Marchal (1909/872) aufgestellte Art soll nach Lindinger (1909/151) mit *Asp. privignus* Ldgr. übereinstimmen, was jedoch auf Grund früherer Ausführungen (1934/136 u. 156) nur zum Teil zutreffen dürfte. Ebenso ist entgegen der Annahme von Lindinger (1912/341) Art nicht mit *A. uvae* Leon. (Leonardi 1898/218) identisch. Letztere gleicht vielmehr der bisher in Mitteleuropa nicht gefundenen *Asp. viticola* Leon. (Leonardi 1920/62).

b) Äußere Merkmale: Schild erwachsener Weibchen ¾—1 ½ mm im Durchmesser, rundlich, schmutzig-weiß und mehr oder weniger braun, Erst-Exuvie gelb, klein. Männlicher Schild gräulich, lang gestreckt, mit randwärts stehender gelber Exuvie. Tierleib der erwachsenen Weibchen gelb, 0,6 mm lang.

c) Wirtspflanzen: **Labiaten** (*Thymus*, *Stachys*, *Salvia*, *Satureja*, *Prasium*, *Teucrium*), **Crassulac.** (*Sedum*), **Cistac.** (*Helianthemum*), **Selaginac.** (*Globularia*), **Thymelaeac.** (*Thymelaea*); ferner zusammen mit *Asp. piri* und *Asp. ostr.* auf einem von Herrn Rechnungsrat Wünn überlassenen Aststück von *Prunus spinosa* aus Norheim (Nahe) vom 6. 6. 27. *A. lab.* ist offenbar eine sehr variable Art.

d) Verbreitung: Griechenland, Italien, Korsika, Tirol, Deutschland (Nahe).

e) Entwicklung: Anfang Juni waren erwachsene Weibchen und Zweitlarven vorhanden, darunter auch parasitierte.

5. *Aspidiotus* (*Euraspidiotus*) *zonatus* Frauenf., Eichen-Austernschildlaus.

a) Allgemeines: Art wurde u. a. von Douglas (1886/150), Newstead (1901/94) [1]), Leonardi (1898/224), Reh (1904/14) und Lindinger (1912/278) übereinstimmend beschrieben; Signoret (1869/132) hat sie auch als *Asp. quercus* geführt.

b) Äußere Merkmale: Schild erwachsener Weibchen rundlich, zuweilen eckig, schwarz- bis braungrau, im Durchmesser 3/4 bis fast 2 mm, interkortikal, meist mit randwärts stehender gelber, ziemlich großer, braunroter Erstexuvie; männliches Schild lang-oval von demselben Aussehen, Exuvie mittelständig. Tierleib: glänzend gelb, 1,5 mm lang.

c) Wirtspflanzen: **Fagac.** (*Quercus*), **Loranthac.** (*Loranthus*), **Rosac.** (*Sorbus*), **Ericac.** (*Vaccinium*) [2]).

d) Verbreitung: In Südeuropa (Portugal, Spanien, Italien, Dalmatien) und Mitteleuropa (Frankreich, Österreich, Deutschland, Holland, England) auf *Quercus*-Arten häufig, wohl verschleppt auch in den Vereinigten Staaten von Amerika [3]). Aus vielen Teilen Deutschlands, besonders auf Eichen mit ungünstigem Standort, nachgewiesen; gelegentlich Wachstumshemmungen (Eindellungen) verursachend. In der engeren und weiteren Umgebung von Naumburg/S. sehr gemein.

e) Entwicklung: In Deutschland und England überwintern erwachsene Weibchen, die im zeitigen Frühjahr fertil werden und bereits Ende Mai grünlichgelbe Eier von lang- bis spitz-eiförmigem Aussehen

---

1) Vgl. Nr. 2, Anm. 1.

2) *Sorbus aucuparia* und *Vaccinium myrtillus* standen inmitten eines mit *Asp. zon.* stark befallenen Eichenwaldes. Auf *Vacc. myrt.* waren meist nur sehr vereinzelte Jung- und Zweitlarven vorhanden. Reh (1904/15) hat letztere auch an Hopfen gefunden.

3) Calif. Dept. Agr., Spec. Pubn. 54 (1925) 100. Nach Review appl. Ent. 13 (1925) 637.

hervorbringen. Unter dem Schild ist nur eine geringe Anzahl von Eiern mit entwickeltem Embryo vorhanden. Um dieselbe Zeit werden bereits auch Jungläuse festgestellt, die sich auf Zweigteilen und Unterseite von Blättern unter Erzeugung kleiner, rundlicher, weißlicher Schilde niederlassen. Die Männchen erscheinen Ende August Anfang September, sodaß die Begattung der weiblichen Tiere auch um diese Zeit erfolgt. In Mitteldeutschland ist Art häufig stark parasitiert. Wiederholt sind fast sämtliche Individuen angestochen gewesen, eine mit den Erfahrungen von Newstead (1901/98) und Reh (1904/15) übereinstimmende Feststellung.

6. *Aspidiotus (Euraspidiotus) bavaricus* Ldgr., Heide-Austernschildlaus.

a) Allgemeines: Wurde früher für *Asp. ostr.* gehalten (Lindinger VIII (1912) 31).

b) Äußere Merkmale: Schilde erwachsener Weibchen 1—2 mm im Durchschnitt, länglich rundlich, bräunlich bis braungrau, zuweilen interkortikal, Erstexuvie groß, mittel- und fast mittelständig, leuchtend rötlich-gelb; männliches Schild schmal-oval mit randwärts stehender orangefarbener Exuvie. Tierleib grünlich gelb.

c) Wirtspflanzen: ***Ericac.*** (*Calluna*, *Erica*, *Vaccinium*).

d) Verbreitung: Italien, Portugal, Frankreich, Österreich, Schweiz, Deutschland und England. In Deutschland offenbar nicht selten (Wünn 1925); in Mitteldeutschland bei Naumburg, Jena, im Schwarzatal und auf dem Thüringer Wald (Lange Berg, 930 m) an Heide und Heidelbeere vorhanden.

e) Entwicklung: Mitte Juli auf den Höhen Thüringens (930 m NN) und im Schwarzatal (350 m NN) sämtliche Entwicklungszustände (Jungläuse, Zweitlarven, Altläuse). Überwinterung als Zweitlarve. Lindinger (1930/117) stellte in der Schweiz (Lugano) Mitte April und in Italien (Portofino) Ende Januar Zweitlarven und erwachsene Weibchen fest. Parasitierte Läuse häufig.

7. *Aspidiotus (Dynaspidiotus) abietis* (Schrank) Löw, Nadel-Austernschildlaus.

a) Allgemeines: Die Stellung der Art, die auch als *Coccus flavus* (Hartig), *Asp. flavus* (Signoret) und *Asp. pini* (Targioni und Comstock) bezeichnet wurde, ist von Löw (1882/270) klargelegt worden. Beschreibungen liegen vor von Newstead (1894/179), Judeich-Nitsche (1895/1259), Leonardi (1899/67 und 1920/48) und Reh (1903/466).

b) Äußere Merkmale: Schild der erwachsenen Weibchen i. a. schwarz-grau, länglich gerundet, der schmalen Unterlage (Nadel) angepaßt, 1,5 mm lang, mit mittel- bis randwärtsständiger, leuchtend gelber Erstexuvie; männliches Schild schwarzgrau, oval, mit seitenständiger Exuvie. Tierleib gelb, Weibchen etwa 1,2 mm lang.

c) Wirtspflanzen: ***Coniferen*** (*Tsuga*, *Abies*, *Picea*, *Pinus*), ***Acerac.*** (*Acer*).

d) Verbreitung: In Europa (Spanien, Italien, Frankreich, Balkan, Tschechoslowakei, Österreich, Schweiz, Deutschland, Polen, Rußland) und (verschleppt in) Nordamerika. Nach Wünn, Reh und Lindinger wohl überall in Deutschland, besonders auf sandigen Böden, verbreitet. Von uns wurde sie wiederholt bei Naumburg/S., Jena, Plaue i. Thür., Jacobshagen i. Pom., Werder a. Havel und bei Berlin gefunden auf Kiefer und Rottanne, in Übereinstimmung mit Angaben von Reh (1904/466) und Leonardi (1920/50) häufig in Gesellschaft von *Leucaspis löwi* und *Lepidosaphes newsteadi*.

e) Entwicklung: Besiedelt die abgeflachte Seite der Nadeln von Coniferen — häufig Weißfleckigkeit erzeugend —, überwintert im 2. Larvenstadium und ist etwa von Mitte/Ende Mai ab bis nach Mitte Juni erwachsen. Die von Herrn Rechnungsrat Wünn am 14. Mai 1916 in Baden gesammelten Stücke befanden sich noch im 2. Larvenstadium.

Der Befall ist meist ein vereinzelter. Sitzt der Schädling krustenartig dicht, so kann er u. U. gefährlich sein (Brown 1916). Parasitierte Individuen sind nicht sehr häufig.

8. *Aspidiotus* (*Dynaspidiotus*) *hederae* (Vall.), Oleander-, Efeu- oder weiße Austernschildlaus.

a) Allgemeines: Der erstmalig von Vallot (1829) gegebene Name (*Chermes hederae*) wurde beibehalten u. a. in den Beschreibungen von Signoret (1869/22), Leonardi (1899/71 und 262), Newstead (1901/120), Hofer (1903/479) und Lindinger (1912/176). Andere gebräuchliche Bezeichnungen waren *A. nerii* (Bouché 1833/52, Nördlinger 1869/611 — als *Coccus* —, Taschenberg (1880/80), Comstock (1881/301), Reh (1903/467 u. a.) und *A. limonii* (Signoret 1869/125, Berlese 1896/217 u. a.). Die von Signoret (1869 und 1876) nach Wirtspflanzen aufgestellten synonymen Namen sind *A. budleiae, ceratoniae, chamaeropsis, denticulatus, gnidii, ilicis, myricinae, ulicis, vriesciae, lentisci, capparis, myrsinae*, von Boisduval (1867) *Chermes aloes, cycadicola, ericae* und Bouché (1834/17) *A. palmarum*.

b) Äußere Merkmale: Schild der erwachsenen Weibchen im Durchschnitt 1,5—2,5 mm, breitoval bis rundlich, weißlich bis bräunlich gelb mit meist mittel-, seltner seitenständigen Exuvien von meist

hellbrauner Farbe. Zweitlarve oval, rein weiß mit mittelständiger, hellbrauner Larvenhaut. Männlicher Schild unregelmäßig rundoval, Larvenhaut mittelständig. Tierleib: grünlich-gelb, zitronenfarben.

c) Wirtspflanzen: ***Cycadac.*** (*Cycas*), ***Coniferen*** (*Cedrus*), ***Cyperac.*** (*Cyperus*), ***Palmae*** (*Palmae, Chamaerops, Livistona, Phoenix, Kentia, Areca, Trachycarpus, Sabal, Ptychosperma*), ***Liliac.*** (*Asparagus, Aloe, Cordyline, Yucca, Dracaena Ruscus, Smilax, Phormium, Lapageria, Uvularia*), ***Amaryllidac.*** (*Agave, Furcraea*), ***Iridac.*** (*Aristea*), ***Musac.*** (*Musa*), ***Orchidac.*** (*Chysis, Oncidium* u. a.), ***Fagac.*** (*Quercus*), ***Morac.*** (*Morus, Artocarpus, Ficus, Broussonetia*), ***Proteac.*** (*Grevillea*), ***Santalac.*** (*Osyris*), ***Loranthac.*** (*Phoradendron*), ***Polygonac.*** (*Polygonum, Mühlenbeckia*), ***Aizoac.*** (*Mesembrianthemum*), ***Caryophyllac.*** (*Dianthus*), ***Cactac.*** (*Cereus*), ***Ranunculac.*** (*Clematis*), ***Magnoliac.*** (*Magnolia*), ***Berberidac.*** *Lardizabala*), ***Laurac.*** (*Laurus, Persea*), ***Capparidac.*** (*Capparis*), ***Rutac.*** (*Citrus, Coleonema, Correa*), ***Zygophyllac.*** (*Fagonia, Larrea*), ***Meliac.*** (*Melia*), ***Euphorbiac.*** (*Euphorbia*), ***Buxac.*** (*Buxus*), ***Anacardiac.*** (*Pistacia*), ***Pittosporac.*** (*Pittosporum*), ***Aquifoliac.*** (*Ilex*), ***Vitac.*** (*Vitis, Parthenocissus*), ***Crassulac.*** (*Sempervivum*), ***Saxifragac.*** (*Ribes, Saxifraga*), ***Rosac.*** (*Rosa, Crataegus, Evonymus*), ***Leguminos.*** (*Acacia, Albizzia, Ceratonia, Cercis, Genista, Ononis, Adenocarpus, Spartium, Sarothamnus, Cytisus, Ulex, Robinia, Coronilla, Calycotome, Goodia*), ***Thymelaeac.*** (*Daphne, Thymelaea*), ***Onagrac.*** (*Fuchsia*), ***Myrtac.*** (*Myrtus*), ***Cornac.*** (*Aucuba, Garrya*), ***Araliac.*** (*Hedera, Aralia*), ***Ericac.*** (*Erica, Azalea, Arbutus*), ***Ebenac.*** (*Diospyros*), ***Myrsinac.*** (*Myrsine, Corynocarpus*), ***Oleac.*** (*Olea, Ligustrum, Jasminum, Syringa, Osmanthus, Phillyrea, Picconia*), ***Loganiac.*** (*Gelsemium*), ***Apocyanac.*** (*Nerium, Vinca*), ***Asclepiadac.*** (*Stapelia, Ceropegia, Heurnia*), ***Convolvulac.*** (*Convolvulus*), ***Theac.*** (*Camellia*), ***Passiflorac.*** (*Passiflora, Tacsonia*), ***Solanac.*** (*Solanum, Datura*). ***Scrophulariac.*** (*Veronica, Antirrhinum*), ***Myoporac.*** (*Myoporum*), ***Rubiac.*** (*Galium, Rubia, Putoria, Figuierea*), ***Caprifoliac.*** (*Lonicera, Viburnum*), ***Compos.*** (*Olearia, Brachyglottis*).

Comstock (1881/302) gibt an, Art u. a. auch von Ahorn, Pflaume und Kirsche erhalten zu haben.

d) Verbreitung: Kosmopolit, in wärmeren Ländern (Europa, Afrika, Asien, Amerika und Australien) gemein, in klimatisch weniger günstigen Gebieten häufig auf Kübelpflanzen der Warm- und Kalthäuser und auf Zimmerpflanzen; im Freiland bereits in der Südschweiz und in Südtirol; geht gelegentlich im westlichen Deutschland auf einheimischen Efeu (Wünn 1924/393), in England in geschützten Gärten auf *Aucuba japonica* (Green 1916/29) über.

e) Entwicklung: Nach Leonardi (1920/35) in Italien jährlich 3 Generationen, nach Comstock (1881/303) wenigstens 2, wahrscheinlich mehr. Unter günstigen Bedingungen sind die Läuse in 28 Tagen erwachsen. In geschlossenen Räumen überschneiden sich die einzelnen Generationen. Auf im Freiland befindlichen Kübelpflanzen fällt die Hauptvermehrung bei uns in die wärmste Jahreszeit (Juli, August); überwintern können verschiedene Zustände der Entwicklung. Anfang Mai neben Junglarven auch Eier (0,2 mm lang, 0,1 mm breit).

Art ist ovovivipar, unter dem Schild sind immer nur wenige schlupfreife Eier (5, 8) vorhanden. Die männlichen Entwicklungszustände fehlen auf gewissen Pflanzen (z. B. Aloe, Latania, Chamaerops)[1]). Saugakt der Läuse wirkt auf Befallsstellen entwicklungshemmend, bezw. reifeverzögernd; Pflanzengewebe bleibt in Umgebung der Läuse längere Zeit grün (Bildung von Chlorophyllinseln). Neigung der Art zur Übervermehrung von noch nicht geklärten Bedingungen abhängig; kann auf ein- und denselben Wirtspflanzen je nach den örtlichen Verhältnissen vereinzelt oder in Massen auftreten. In Sizilien soll Laus im Gegensatz zu anderen Befallsgebieten von Italien, Frankreich und Spanien auf Reben gemein, auf Olive sehr selten sein (Stephani 1918, Leonardi 1920/35).

Art wird auch in Gewächshäusern stark parasitiert; in Italien wirken Coleopteren (*Chilocorus* und *Exochomus*) und Hymenopteren mindernd.

9. *Aspidiotus* (*Dynaspidiotus*) *britannicus* Newst., braune Austernschildlaus.

a) Allgemeines: Von Newstead (1896) zunächst als *hederae*, später als *britannicus* (1898) erwähnt und ausführlich beschrieben (1901/117). Es scheint, daß Bouché (1844/296) die Art auf *Cymbidium* vor sich gehabt und als *A. cymbidii* bezeichnet hat.

b) Äußere Merkmale: Schild der erwachsenen Weibchen rundlich bis unregelmäßig länglich, im Durchmesser 1,7—2 mm, hellbraun (kaffeefarbig) bis ockerfarbig mit mittel- bis fast mittelständiger hellrötlichgelber Erst- und schwärzlicher Zweitlarvenhaut. Zweitlarve rund, orangefarbig, rötlich gelbe Larvenhaut mittelständig. Männliches Schild gestreckt, länglich, gelblichbraun, hellere Exuvie mittelständig. Tierleib: kräftig grünlich- und hellgelb.

c) Wirtspflanzen: ***Liliac.*** (*Ruscus*, *Smilax*), ***Palmae*** (*Livistona*), ***Orchidac.*** (u. a. *Cymbidium*), ***Laurac.*** (*Laurus*), ***Aquifoliac.*** (*Ilex*), ***Rhamnac.*** (*Rhamnus*), ***Buxac.*** (*Buxus*), ***Araliac.*** (*Hedera*), ***Elaeagnac.*** (*Elaeagnus*), ***Leguminos.*** (*Ceratonia*, *Spar-*

[1]) S. Thiem und Gerneck S. 220.

tium), **Apocynac.** (*Vinca, Nerium*), **Oleac.** (*Olea, Osmanthus, Ligustrum*), **Caprifoliac.** (*Viburnum*).

d) Verbreitung: In den wärmeren Ländern von Europa (Italien, Frankreich, Spanien), Asien, Afrika und Amerika häufig, in weniger günstigen Gebieten in Kalthäusern auf Kübelpflanzen nicht selten; tritt als Adventivart bereits in Südtirol und England (an *Ilex, Ruscus*) im Freien auf.

e) Entwicklung: Die Generationen scheinen sich wie bei *A. hederae* zu überschneiden. Auf Efeu waren Mitte Dezember und Mitte Januar erwachsene Weibchen und Zweitlarven vorhanden, im ersteren Falle sind die Weibchen häufiger gewesen, Art ist ovovivipar, da im Mutterleib Eier entwickelte Embryonen enthalten, verursacht auf Blättern von *Laurus* und *Hedera* starke Gelbfleckigkeit durch Zerstörung des Blattgrüns (Chorophyllyse), seltener sind Entwicklungshemmungen (Chlorophyllinseln). Parasitierte Weibchen und Zweitlarven verhältnismäßig häufig.

10. *Aspidiotus (Hemiberlesiella) alni* (March.) Ldgr., Erlen-Austernschildlaus.

a) Allgemeines: Von Lindinger (1923/152) als *Asp. wünni* bezeichnet, nachdem er zuvor (1911/245) die Auffassung von Marchal (1909), der Laus für eine *Targionia* hielt, berichtigt hatte. Mac Gillivray (1921/448) hat letzteres übersehen, da dieser die Art getrennt nach Marchal und Lindinger aufführt.

b) Äußere Merkmale: Schilde erwachsener Weibchen rundlich, grau, 1 mm im Durchmesser, mit fast mittelständiger, rötlichgelber Erstexuvie, interkortikal. Tierleib gelblich, 0,6 mm lang.

c) Wirtspflanzen: **Betulac.** (*Alnus*), **Fagac.** (*Quercus*), **Rosac.** (*Prunus cerasus*).

d) Verbreitung: Frankreich, Österreich, Deutschland; hier nach Wünn (1925) in Baden und Brandenburg.

e) Entwicklung: Da Lindinger (1911/245) auf *Quercus cerris* L. aus Wien am 18. 9. erwachsene Weibchen feststellte, ist anzunehmen, daß Art in diesem Entwicklungszustand überwintert. Sie scheint Zweige und Stämme zu besiedeln.

11. *Aspidiotus (Hemiberlesiana) perniciosus* Comst., San José- oder kalifornische Schildlaus.

a) Allgemeines. Eine gute Einführung in die Geschichte und Entwicklung der San José-Schildlaus gibt Sachtleben (1933). Aus Gründen des Vergleiches sollen hier nur die hauptsächlichsten Gesichtspunkte hervorgehoben werden.

b) Äußere Merkmale: Schild der erwachsenen Weibchen rundlich, im Durchmesser 1—2 mm, asch- bis braungrau, nicht interkortikal, mit mittelständiger gelbbrauner Erstexuvie. Männliches Schild länglich eiförmig, mit randwärts liegender Exuvie. Tierleib der erwachsenen Weibchen zitronen- bis orangegelb.

c) Wirtspflanzen: Art vermag Vertreter fast aller Familien der in Mitteleuropa vorkommenden Gehölze, einschl. Coniferen, zu besiedeln[1]). Von den Obstarten werden bevorzugt befallen Pfirsich, Aprikose, Kirsche, Birne und Apfel. Bei Pfirsich besiedelt Art vornehmlich die älteren Baumteile, bei Aepfeln und Birnen die dünneren Zweigenden und Astringe (Marlatt 1906/34, Abbott 1926, Newman 1926), in späterer Jahreszeit (August und September) im Gegensatz zu einheimischen Aspidiotus-Arten regelmäßig auch Blätter und Früchte, auf diesen im Umkreis der Saßstelle rote Flecke erzeugend. Zufolge der letzteren Eigenschaften bevorzugter Befall von Baumschulpflanzen und Verbreitung der Laus mit diesen, Britton 1919; Hasemann etc. 1922 u. a.

d) Verbreitung: Amerika (Canada, Vereinigte Staaten, Mexiko, Hawai-Inseln, Chile, Argentinien, Brasilien), Asien (Japan, China, Korea, Vorderindien, Irak), Afrika (Südafrikan. Union), Australien (einschl. Tasmanien — Neu-Seeland) und Europa (Ungarn, Rumänien, Jugoslawien, Österreich, Spanien und Portugal).

e) Entwicklung: *Asp. pern.* ist im Gegensatz zu den einheimischen *Aspidiotus*-Arten mehrbrütig. Die innerhalb kurzer Zeit mögliche Massenvermehrung wird ferner begünstigt durch seine hohe Widerstandskraft gegenüber Temperaturextremen (polythermes Verhalten), z. B. gegenüber solchen tropischer und borealer Gebiete (Florida und Canada).

Weibchen sollen vivipar sein; da indessen Comstock (1881/305) weiße Eier beschrieben hat, dürfte auch Ovoviviparität vorkommen. Fortpflanzungszeit eines Weibchens erstreckt sich über 1½ Monate, während welcher mehrere 100 Jungläuse geboren werden können. Anzahl der Generationen schwankt je nach den klimatischen Bedingungen des Verbreitungsgebietes. Im Herbst sind sämtliche Entwicklungszustände, vor allem Erstlarven und erwachsene Weibchen, vorhanden. Nach Fulmek (1932) sollen erstere überwintern, während letztere zugrunde gehen.

[1]) Ausführliche Verzeichnisse der Nährpflanzen sind enthalten in: Marlatt, C. L., The San-José or Chinese Scale. U.S.Dep. Agr., Bur. Ent., Bull. 62 (1906), 36—43 und Glenn, P. A., The San-José Scale. 28. Rep. St. Ent. Illinois, 1915, 87—106.

12. *Epidiaspis (Diaspis) betulae* (Bär.),
rote Austernschildlaus.

a) Allgemeines: Art wird hier aufgeführt, um die morphologischen Unterschiede zwischen *Diaspis* und *Aspidiotus*-Läusen, mit denen sie häufig verwechselt worden ist, darzustellen. Sie wurde unter folgenden Namen beschrieben: *Asp. betulae* (Bärensprung 1849/155), *Chermes pyri* (Boisduval 1867/315), *Diaspis* (*Epidiaspis*) *piri* (Colvée 1881, Reh 1904/32, Mac Gillivray 1921/318), *Diaspis* (*Epidiaspis*) *leperii* (= *lèperei*) (Signoret 1869/437, Goethe 1884/114, Lindinger 1911/357, Leonardi 1920/183), *Diaspis ostreaeformis* (Signoret 1869/439; Comstock 1881/311, 1883/94; Goethe 1884/114, 1897/69; Berlese-Leonardi 1899/261), *D. fallax* (Horvath 1897/95; Goethe 1898/23, 1899/201; Frank 1890/844, 1899/61; Frank und Krüger 1900/41; Lüstner 1901/134, 1909/125 und 1922/90; Morstatt 1908/349), *Asp. piricola* (Del Guercio 1894/142; Marlatt 1900/590; Childs 1914/47, *Epidiaspis betulae* (Lindinger 1912/259 und 388).

b) Äußere Merkmale: Schild erwachsener Weibchen rundlich, 1—1,5 mm im Durchmesser, weißlich- bis dunkelgrau, interkortikal, Exuvie der Erstlarve mittel- bis fast mittelständig, dunkel ockergelb. Männlicher Schild etwa $^1/_2$—$^1/_3$ mm lang, weißlich, vom weiblichen Schild abweichend, im hinteren Teil zusammengedrückt, gelbbraune Exuvie endständig. Tierleib der erwachsenen Weibchen bis auf zugespitztes gelbes Hinterende deutlich rosa- oder fleischrot.

c) Wirtspflanzen: **Juglandac.** (*Juglans*), **Betulac.** (*Betula*), **Berberid.** (*Berberis*), **Saxifragac.** (*Ribes*), **Rosac.** (*Pirus*, *Sorbus*, *Malus*, *Mespilus*, *Prunus*), **Oleac.** (*Olea*). Durch Art leiden besonders Birne und Pfirsich, weniger Apfel, Zwetsche und Pflaume. Läuse sitzen meist auf älterem Holz, zuweilen auch auf dünneren Zweigen unterhalb der Knospen und auf Früchten.

d) Verbreitung: Von Südeuropa (Pyrenäen, Apenninen, Balkan, Südrußland) bis Mitteleuropa (Ungarn, Böhmen, Mähren, Tirol, Holland); in Deutschland nur im Süden (Baden) und Westen (Pfalz, Rheingau), wärmere Gebiete bevorzugend. In Nordamerika: Kalifornien und New York.

e) Entwicklung: Es überwintern erwachsene Weibchen, die Anfang September befruchtet worden sind. Ablage der Eier, angeblich etwa 30—40, erfolgt im Mai bis Ende August. Im Monat Juli sind alle Entwicklungsstadien, auch ungeflügelte Männchen zu finden.

Art neigt als Besiedler verholzter Pflanzenteile zur Massenvermehrung und kann an den Saugstellen durch Eindellung, bezw. durch Wachstumsstörungen beträchtlich schädigen; im Rheingau an Spalierbirnen und jungen Zwetschen. Parasitenbefall nicht häufig (Reh 1904, Morstatt 1908, Lüstner 1909, Baumann 1910 und Junge 1923).

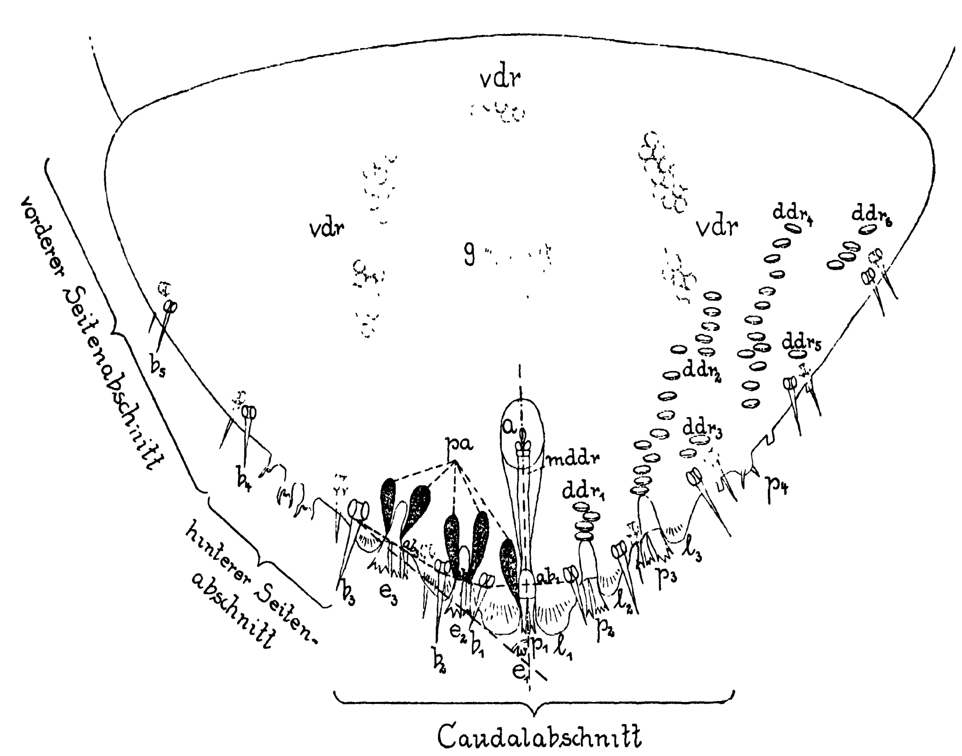


Abb. 3. Übersichtsschema des Pygidiums einer Austernschildlaus (*Aspidiotus*). Erklärung der Abkürzungen: a Afteröffnung; ab_1 Abstand der Hauptlappen, bezw. der b_1; ab_2 Abstand des Haupt- und 1. Nebenlappens, bezw. der b_1 und b_2; ab_3 Abstand der Nebenlappen, bezw. der b_2 und b_3; b_1—b_5 Borsten 1—5; ddr_1—ddr_6 Dorsaldrüsengruppen; e_1 Medianeinschnitt; e_2, e_3 Lateraleinschnitte; g Geschlechtsöffnung; l_1—l_3 Lappen; mddr mediane Dorsaldrüse; p_1 Platten des Medianeinschnittes; p_2, p_3 Platten der Lateraleinschnitte; p_4 Platten des hinteren Seitenabschnittes; pa Paraphysen (*Densariae*); vdr Perivaginaldrüsen; w halber Pygidiumwinkel.

III. Bestimmungstabelle der deutschen Aspidiotini bei Berücksichtigung von

1. erwachsenen Weibchen:

a) Gedeckelte Zylinderdrüsen am Pygidiumrand schmal, lang mit kreisrunder Öffnung . . . . (*Aspidiotini*, syn. *Aspidiotus* i.w.S.)

b) Mit Perivaginaldrüsen

c) 5 Gruppen von Perivaginaldrüsen mit mehr als 60 Einzeldrüsen . . . . *gigas*

Perivaginaldrüsen, 5 Gruppen: **10/12**; 5—14 (**19/21**; 13—25) **13/15**; 10—21[1]); S.: **76/80**; 61—100[2]). Lappen: $l_1, > l_2, > l_3$; l_1 außenseitig am Rand mit 1 Ausbuchtung; l_3 wechselnd, gleich- und ungleichseitig, rundlich bis spitz, kegelförmig; l_2 zu l_1 meist in $\pm$ Lage. Platten: Caudalabschnitt $2p_1$ kaum länger als l_1, $2p_2$ kürzer als l_1, kaum länger als l_2, 2—$4p_3$ etwas länger als anliegende l; hinterer Seitenabschnitt 4—10, am häufigsten 6/7 stummelförmige p. Dorsaldrüsen: 1—2 mittlere in Afterrinne, mehr als $^2/_3$ der Afterrinne bis zur unteren Hälfte der Afteröffnung; jederseits 6 seitliche Drüsen-, davon 4 Hauptreihen in Furchen. 1. Gruppe endigt in Höhe der Afteröffnung und darüber. Abstand Pygidiumrand—Anus und Anus—Vulva im Mittel wie 1 : 1,7.

cc) 4—5 Gruppen von Perivaginaldrüsen mit weniger als 60 Einzeldrüsen

d) Platten zwischen den Hauptlappen breit, endständig kräftig gekämmt

e) Platten am hinteren Seitenabschnitt des Pygidiumrandes einfach, meist kurz, unregelmäßig schwach gezähnelt und gestuft; Lappen breit, rundlich . . . . *abietis*

Perivaginaldrüsen, 4—5 Gruppen: 0—7 (5—12) 5—9. Lappen: l_1, $l_2 > l_3$; l_1 breiter als lang, abgerundet, außen und innen flach abgesetzt, l_2 und l_3 ähnlich, kleiner, nicht abgesetzt, leicht gekerbt, unsymmetrisch, l_3 auch zugespitzt; l_2 zu l_1 in $+$ Lage. Densariae: nur die von l_1 deutlich, andere sehr unscheinbar. Platten: Caudalabschnitt breit, endständig tief gekämmt, ohne fadenförmige Drüsen, $2p_1$ und $2p_2$ so lang wie l, $3(4)p_3$ breit bis schlank, endständig oder außenseitig gekämmt; hint. Seitenabschnitt 2—6, meist 4p, stachelförmig, schwach gegabelt oder gestuft, innere am kräftigsten. Dorsaldrüsen: 1 mittlere bis über oberen Rand der Afteröffnung; Drüsenöffnungen der 1. Seitenreihe dicht nebeneinander, nicht auffällig getrennt.

ee) Platten am hinteren Seitenabschnitt des Pygidiumrandes groß, grob gekämmt

f) Platten am hinteren Seitenabschnitt deutlich paarig geflügelt; Lappen rundlich kopfartig. . . . . *britannicus*

Perivaginaldrüsen, 4 (5) Gruppen: **0**; 0—7 (**7**; 4—11) **5**; 3—8; S.: **21/25**; 18—24. Lappen: l_1, l_2, l_3; mit jederseits gestuften oder gerundeten Ausbuch-

[1]) Die Zahlen vor der Klammer beziehen sich stets auf die festgestellten Außenwerte der mittleren, die in der Klammer auf solche der seitlichen vorderen und die dahinter auf die der seitlichen hinteren Drüsengruppen. Die fettgedruckten Zahlen vor dem Semikolon geben die jeweils ermittelte häufigste Anzahl von Einzeldrüsen der Drüsengruppen an.

[2]) Die fettgedruckten Zahlen vor dem Semikolon geben die jeweils festgestellte häufigste, die Zahlen nach dem Semikolon die gesamte Anzahl der Drüsen aller Gruppen (S.) an.

tungen, außen i. a. kräftiger als innen, l_3 zuweilen nur Außenstufe, l_2 + Lage. Pygidiumborsten: dorsal 4, ventral 3. Densariae: nur basal von l_1 deutlich. Platten: Caudalabschnitt $2p_1$ und $2p_2$ breit, kräftig, endständig überstehend, gespreizt gekämmt, seltener gegabelt, so lang oder etwas länger als l_1; $3p_3$ außenseitig unregelmäßig kräftig gekämmt; hint. Seitenabschnitt 3—$6p_4$, meist 2 deutlich paarig geflügelt (mit zurückstehender mittelständiger Drüsenöffnung), Rest unpaar, grob gekämmt und stachelförmig. Dorsaldrüsen: 1, selten 2 mittlere in Afterrinne von unterhalb des Randes bis Mitte der Afteröffnung, jederseits 5 seitliche Drüsen-, davon 4 Hauptreihen, im 3. Einschnitt 2—3 Drüsenöffnungen nebeneinander, 1. seitliche Drüsengruppe in Höhe der Afteröffnung und etwas darüber.

ff) Platten am hinteren Seitenabschnitt undeutlich paarig geflügelt; Lappen verhältnismäßig schmal, länger als breit. . . . . *hederae*

Perivaginaldrüsen, 4 (5) Gruppen: **0**; 0—5 (**9**; 2—14) **6**; 2—11; S.: **31/35**; 11—43. Lappen: l_1, l_2, $> l_3$; länger als breit, mit gleichlaufenden Außenseiten; l_1 außen und innen randwärts gestuft, außen tiefer und kräftiger, l_2 nicht oder nur außen gestuft, l_3 wie l_2 oder keilförmig spitz mit leichter Außenstufe; l_2 zu l_1 in +Lage. Densariae: in Fortsetzung von l_1 1 unpaare Verdickung, übrige sehr schwach entwickelt. Platten: Caudalabschnitt endständig tief gekämmt, mit fadenförmigen Drüsen, $2p_1$ äußere Zähnchen am kräftigsten, länger als l_1, $2p_2$ breiter als p_1, $3p_3$ etwas seitlich gekämmt; hinterer Seitenabschnitt 4—$9p_4$, außenseitig ± grob gekämmt, äußere ± stachelförmig, 3.p vereinzelt paarig geflügelt. Dorsaldrüsen: 1 mittlere von ½—⅔ der Afterrinne; zuweilen jederseits 4 deutliche, meist unregelmäßige seitliche Drüsenreihen, von 1. seitl. Drüsenreihe Öffnung der 3. Drüse in Fortsetzung von l_2, die beiden anderen Drüsen meist bis unterhalb der Afteröffnung.

dd) Platten zwischen den Hauptlappen schmal bis kräftig, nicht breit, endständig meist gegabelt bis unregelmäßig flach gekämmt

e) Platten am hinteren Seitenabschnitt des Pygidiumrandes fehlend oder sehr vereinzelt (im letzteren Fall stummelförmig)

f) Perivaginaldrüsen mit mittlerer Gruppe. Mit 1 mittleren Dorsaldrüse in Afterrinne, bis an unteren Rand der Afteröffnung. . . . . . *labiatarum*

Perivaginaldrüsen, 5 Gruppen: 1—6 (1—6) 0—6; S.: 9—26. Lappen: l_1, $> l_2$; l_1 randwärts innen und außen mit je 1 Ausbuchtung in gleicher oder fast gleicher Höhe, l_2 gleich- und ungleichseitig, gerundet bis spitz kegelförmig, zu l_1 in —Lage. Platten: Caudalabschnitt $2p_1$ schmal, kürzer oder länger als l_1, $2p_2$ mit mehr oder wenig ausgeschweiftem Schaft, endständig gegabelt oder gekämmt, $2p_3$ außenseitig schwach bis stark gekämmt, auch beiderseits gekämmt; hinterer Seitenabschnitt ohne oder nur mit vereinzelten (1—2) stummelförmigen

Platten. Dorsaldrüsen: Seitliche Drüsenreihen auseinander liegend, mit wenig Drüsenöffnungen, 1. bis in Höhe der Afteröffnung.

ff) Perivaginaldrüsen meist ohne mittlere Gruppe; mit 2 mittleren Dorsaldrüsen in Afterrinne, meist beträchtlich länger als Afteröffnung, seltener bis zum oberen Rand . . . . *zonatus*

Perivaginaldrüsen, 4 (5) Gruppen: **0**; 0—4 (**11**; 3—15) **7/8**; 1—12; S.: **31/35**; 16—50. Lappen: l_1, $> l_2$, (l_3); l_1 randwärts innen und außen mit je 1 ausgerundeten Ausbuchtung auf gleicher oder fast gleicher Höhe; l_3 kurz, warzig; l_2 zu l_1 meist in $\pm$ Lage. Platten: Caudalabschnitt $2p_1$, zart, kürzer als l_1, $2p_2$ ausgeschweift, endständig unregelmäßig gezähnt, kaum so lang oder wenig breiter als l, 3(2)p_3 ausgeschweift, mit überstehender Krone, meist länger als l; hinterer Seitenabschnitt ohne Platten. Dorsaldrüsen: jederseits 4 deutliche Drüsen-, davon 3 Hauptreihen in Furchen, 1. seitliche Reihe meist beträchtlich über Afteröffnung. Abstand Pygidiumrand—Anus und Anus—Vulva wie 1 : 1.

ee) Stets mit mehreren Platten am hinteren Seitenabschnitt des Pygidiumrandes

f) Platten am hinteren Seitenabschnitt in der Mehrzahl verkümmert geflügelt und nur vereinzelt stummelförmig . . . . *piri*

Perivaginaldrüsen, 5 (4) Gruppen; **3**; 0—7 (**11**; 4—17) **9**; 4—14; S.: **41/45**; 27—58. Lappen: l_1, $> l_2$, (l_3); l_1 innen meist 1-, außen 0—2 mal gebuchtet, l_3 meist abgeflacht, l_2 zu l_1 meist in $+$ Lage. Platten: Caudalabschnitt $2p_1$ verhältnismäßig kräftig, ebenso lang oder länger als l_1, $2p_2$ ebenso lang oder länger als l_1, 2 (3) p_3, äußere (selten mittlere) meist endständig verzweigt; hint. Seitenabschnitt mit 0—2, meist 1 stummelförmigen und 2—3, meist 2 verkümmert geflügelten p. Dorsaldrüsen: 1 mittlere in Afterrinne, meist bis in unterer, aber auch in oberer Afteröffnung; jederseits 6 seitliche Drüsen-, davon 5 dicht stehende Hauptreihen, nicht in deutlichen Furchen; 1. seitliche in Mitte der Afteröffnung und darüber hinaus. Abstand Pygidiumrand—Anus und Anus—Vulva wie 1 : 1,2 im Mittel.

ff) Platten am hinteren Seitenabschnitt nur stummelförmig

g) Perivaginaldrüsen mit 5 (sehr selten mit 4) Gruppen . . . . *ostreaeformis*

Perivaginaldrüsen, 5 (4) Gruppen: **5**; 0—10 (**8**; 3—15) **9**; 2—16; S.: **41/45**; 24—56. Lappen: l_1, $\gg l_2$, (l_3), l_1 innen meist ganzrandig, außen 0—2mal gebuchtet, l_2 teilweise zitzenförmig, zu l_1 meist in $\pm$ Lage. Platten: Caudalabschnitt $2p_1$ nicht länger als l_1; $2p_2$, (1—) $3p_3$; hint. Seitenabschnitt 1—6, meist 3 stummelförmige p. Dorsaldrüsen: 1 mittlere in Afterrinne mehr als $^2/_3$ der Afterrinne bis unterer Hälfte der Afteröffnung; jederseits 6 seitliche Drüsen-, davon auseinanderliegend 4 Hauptreihen, nicht in Furchen; 1. seitl. in Höhe der Afteröffnung und etwas darüber. Abstand Pygidiumrand—Anus und Anus bis Vulva wie 1 : 1,3 im Mittel.

gg) Perivaginaldrüsen mit 4 Gruppen . *bavaricus*

Perivaginaldrüsen, 4 Gruppen: (**6**; 2—9) **6**; 3—11; S.: **21/25**, 16—33. Lappen: l_1, (l_2); l_1 randwärts außen und innen meist je 1 gestufte Ausbuchtung auf gleicher oder fast gleicher Höhe; l_2 gleich- und ungleichseitig, gerundet und spitz kegelförmig, auch zitzenförmig, zu l_1 $\pm$ Lage. Platten: Caudalabschnitt $2p_1$ oft so lang wie l_1, $2p_2$ und $3p_3$, ausgeschweift, mit endständig gekämmter, meist übergreifender Krone; hinterer Seitenabschnitt 2—5, meist 4 stummelförmige Platten. Dorsaldrüsen: 1 mittlere in Afterrinne $^3/_4$ bis an unteren Rand der Afteröffnung, je 6 seitliche Drüsen-, davon 4 Hauptreihen, 1. seitliche in Höhe der Afteröffnung und etwas darüber. Abstand Pygidiumrand—Anus und Anus—Vulva wie 1 : 1.

bb) Ohne Perivaginaldrüsen

c) Mit 2 auffällig verschieden großen Lappenpaaren . . . . *perniciosus*

Lappen: l_1 randwärts innen und außen mit je 1 Ausbuchtung, außen meist tiefer, l_2 meist $\pm$ Lage, l_3 verkümmert, ohne Chitinabsonderung; dorsal jederseits 4, ventral 3 Pygidiumborsten an Lappen bezw. deren Einschnitten. Platten: Caudalabschnitt $2p_1$ zart, nicht länger als l_1, $2(3)p_2$ und $3(4)p_3$ größer, schlank, meistens außenseitig gezackt, zuweilen endständig leicht gegabelt oder beiderseits gezackt, zw. $3.p_3$ und $1.p_4$ ein stachelförmiger, zuweilen außenseitig gezackter Fortsatz (Rest von l_3); hinterer Seitenabschnitt 0—2, meist 1 stummelförmige p und 2—4, meist 3 einfach geflügelte p. Dorsaldrüsen: 1 mittlere in Afterrinne meist beträchtlich über Afteröffnung, selten bis in deren oberer Hälfte; jederseits 4—6 seitliche Drüsen-, davon 3 Hauptreihen mit wenig Drüsenöffnungen. 1. seitliche Drüsenreihe über oberem Rand der Afteröffnung und beträchtlich darüber. Abstand Pygidiumrand—Anus und Anus—Vulva wie 1 : 1,7.

cc) Mit einem großen Lappenpaar. . . . . *alni*

l_1 groß, distal außen mit 1 Ausbuchtung, l_2 und l_3 $\pm$ verkümmert. Platten: Caudalabschnitt $0p_1$, $1p_2$ stachelförmig, 1—$2p_3$ breit, endständig oder außenseitig gekämmt; hinterer Seitenabschnitt ohne p.

aa) Gedeckelte Zylinderdrüsen am Pygidiumrand breit, mit spitzovalen Öffnungen . . . . (*Diaspinae*, syn. *Diaspis* i. w. S.)

Mit 1 Lappenpaar und stachelförmigen Platten am Pygidiumrand . . . . *betulae*

Perivaginaldrüsen, 5 abgerundet liegende Gruppen: **8**; 7—12, (**12/13**, 14/15; 8—19) **8**; 6—14; S.: **55**; 40—66. Keine p_1 zwischen einzigem Lappenpaar, 8—9 große stachelförmige p mit fadenförmigen Drüsen, außerdem außenseits von 1 kleine p; Pygidiumborsten dorsal 5, ventral 4, Abstand b_1—b_4 = b_4 — b_5 gleich b_5 bis Segmentgrenze. Vulva in Afternähe; Abstand Pygidiumrand—Anus und Anus—Vulva wie 7 : 1; mittlere Dorsaldrüsen $^1/_3$ bis $^1/_2$ der Afterrinne.

2. Zweitlarven:

a) Gedeckelte Zylinderdrüsen am Pygidiumrand schmal, mit kreisrunder Öffnung . . . . *Aspidiotus*

b) Mit 3 entwickelten Lappenpaaren

c) Mit 3 kräftigen, einander ähnlichen Lappenpaaren

d) Mit endständig tief gekämmten Platten zwischen den Hauptlappen

e) Mit einfachen Platten am hinteren Seitenabschnitt des Pygidiumrandes *abietis*

Lappen: l_1, > l_2, » l_3; l_1 randwärts meist außen, zuweilen auch innen in etwa gleicher Höhe gebuchtet, l_2 ganzrandig, randwärts außen oder beiderseits gebuchtet; l_3 ebenso oder keilförmig, rückgebildet; l_2 zu l_1 in + Lage. Densariae: schwach entwickelt, nur in l_1 deutlicher. Platten im Caudalabschnitt breit, endständig tief gekämmt, $2p_1$ so lang wie l_1, ohne fadenförmige Drüsen, $2p_2$ mit überstehender Krone, $3(4)p_3$ außenseitig kräftig gekämmt, im hinteren Seitenabschnitt 2—6, meist 4 schmale, stachelförmige oder leicht gegabelte oder gestufte p. Dorsaldrüsen: 1 mittlere von Mitte bis reichlich über oberen Rand der Afteröffnung, jederseits 6 seitliche Drüsenreihen, 1. seitl. Drüse in Höhe des oberen Randes der Afteröffnung und darüber hinaus. Drüsenöffnungen nicht deutlich getrennt.

ee) Mit grob gekämmten Platten am hinteren Seitenabschnitt des Pygidiumrandes

f) Mittlere Dorsaldrüsen meist in unterer Hälfte der Afteröffnung endigend . . . . *britannicus*

Lappen: l_1, l_2, l_3; kopfartig gerundet, randwärts jederseits einmal gestuft oder gebuchtet, i. a. außen kräftiger als innen; l_3 auch nur außen gestuft; l_2 zu l_1 in + Lage. Pygidiumborsten dorsal 4, ventral 3; Densariae schwach entwickelt. Platten im Caudalabschnitt: $2p_1$ und $2p_2$ breit, kräftig, endständig (überstehend), gespreizt gekämmt, seltener gegabelt, mit fadenförmigen Drüsen, so lang oder etwas länger als l_1; $3p_3$ außenseitig unregelmäßig kräftig gekämmt; hinterer Seitenabschnitt: 3—6 p, davon 2 deutlich paarig geflügelt, Rest unpaar, grob gekämmt oder stachelförmig. Dorsaldrüsen: jederseits 5 seitliche Drüsen-, davon 3 Hauptreihen; 1. Seitengruppe in Höhe der Afteröffnung und darüber. Drüsenöffnungen deutlich getrennt.

ff) Mittlere Dorsaldrüsen zwischen ½—¾ der Afterrinne endigend . . . . *hederae*

Lappen: l_1, l_2, > l_3; länger als breit, mit gleichlaufenden Außenseiten; l_1 randwärts außen und innen gestuft, außen tiefer und kräftiger, l_2 nicht oder nur außen gestuft, l_3 wie l_2 oder keilförmig mit flacher Außenstufe, l_2 zu l_1 in + Lage. Densariae: in Fortsetzung von l_1, übrige sehr schwach entwickelt. Platten: Caudalabschnitt endständig tief gekämmt, mit fadenförmigen Drüsen, $2p_1$ länger als l_1, $2p_2$ breiter als p_1; im hinteren Seitenabschnitt 3—6 p, 3. p meist paarig, außenseitig grob gekämmt, außenstehende meist stachelförmig. Dorsaldrüsen: 1 mittlere in Afterrinne, männliche Zweitlarve mit beiderseits je 8, weibliche mit je 3—5 Drüsenöffnungen, bei männlicher Larve Drüsenöffnungen der 1. Seitengruppe deutlich getrennt.

dd) Mit einfach und unregelmäßig gegabelten, schmalen Platten zwischen den Hauptlappen. Mit stummelförmigen Platten am hinteren Seitenabschnitt des Pygidiumrandes . . . . *gigas*

Lappen: l_1, $> l_2$, $\gg l_3$; l_1 randwärts außen mit 1 Ausbuchtung; l_2 zu l_1 meist in $\pm$ Lage, l_3 gleich- und ungleichseitig, gerundet bis spitz kegelförmig. Platten: Caudalabschnitt $2p_1$ kaum länger als l_1, $2p_2$ und 2—$4p_3$ gedrungen, kurz, spitz zahnförmig oder endständig oder seitlich gekämmt; hinterer Seitenabschnitt 0—4, meist 1—2 stummelförmige p. Dorsaldrüsen: mittlere Drüse in Afterrinne von Mitte bis kurz über oberen Rand der Afteröffnung, jederseits 5 seitliche Drüsen-, davon 4 Hauptreihen in Furchen, 1. Seitengruppe Drüsen in Höhe des oberen Randes der Afteröffnung und darüber.

cc) Mit schwach entwickeltem 3. Lappenpaar

d) Mit tief gekämmten breiten Platten zwischen den Hauptlappen . . . . *abietis* (Artmerkmale s. oben)

dd) Mit schmalen, unregelmäßig gegabelten Platten zwischen den Hauptlappen

e) Deutlich gegabelte Platten zwischen den Hauptlappen, ebenso lang oder länger als diese. Mit verkümmert geflügelten Platten am hinteren Seitenabschnitt des Pygidiumrandes . . . . *piri*

Lappen: l_1, $> l_2$, (l_3); l_1 innen meist 1 mal, außen 1—2 mal gebuchtet; l_2 zu l_1 meist in $+$ Lage. Platten: Caudalabschnitt $2p_1$, $2p_2$, $2(3)p_3$; letztere von innen nach außen an Größe und Differenzierung zunehmend, vereinzelt einfach stachelförmig, äußere, seltener auch mittlere endständig verzweigt; hinterer Seitenabschnitt mit 0—2, meist 1 stummelförmigen und 2 verkümmert geflügelten p. Dorsaldrüsen: 1 mittlere in Afterrinne von unterer Hälfte bis knapp über Rand der Afteröffnung, jederseits 4—5 seitliche Drüsen-, davon 3 Hauptreihen in Furchen. 1. seitliche Gruppe in Höhe des oberen Randes der Afteröffnung und darüber.

ee) Zarte, einfache Platten zwischen den Hauptplatten, nicht länger als diese, ohne stummelförmige Platten am hinteren Seitenabschnitt des Pygidiumrandes . . . . *zonatus*

Lappen: l_1, $> l_2$, (l_3); l_1 randwärts innen und außen je 1 meist deutlich gerundete Ausbuchtung auf gleicher oder fast gleicher Höhe, l_2 zu l_1 meist in $\pm$ Lage, l_3 warzig, klein. Platten: Caudalabschnitt $2p_1$, $2p_2$, $3(2)p_3$, letztere schmal stachelförmig, gegabelt bis leicht gekämmt. Dorsaldrüsen: mittlere in Afterrinne von Mitte bis weit über oberen Rand der Afteröffnung, jederseits 3 seitliche Drüsenreihen mit nur wenigen Drüsenöffnungen, 1. Seitengruppe bis weit über Afteröffnung.

bb) Mit weniger als 3 kräftig entwickelten Lappenpaaren, mittleres Paar auffällig kräftig

c) Mit einfachen, schmalen Platten zwischen den Hauptlappen

d) Mit einfachpaarig geflügelten Platten am hinteren Seitenabschnitt des Pygidiumrandes. 3. Einschnitt mit schlanken, zarten, feingegabelten oder gezähnelten Platten . . . . *perniciosus*

Lappen: l_1, $> l_2$; l_1 randwärts beiderseits je 1 Ausbuchtung, außen meist tiefer; l_2 zu l_1 meist in $\pm$ Lage. Pygidiumborsten: dorsal 4, ventral 3; Platten: Caudalabschnitt $2p_1$ nicht länger als l_1, $2(3)p_2$, $3(4)p_3$, letztere schlank, meist außenseitig gezackt, zuweilen endständig leicht gegabelt oder beiderseits gezackt, zwischen p_3 und p_4 1 Stachel, zuweilen außenseitig gezackt (Rest des 3. Lappens), hinterer Seitenabschnitt mit 2 einfach geflügelten, keinen stummelförmigen p. Dorsaldrüsen: 1 mittlere in Afterrinne bis oberen Rand der Afteröffnung, jederseits 4—5 seitliche Drüsen-, davon 3 Hauptreihen mit wenig Drüsenöffnungen, 1. seitliche Drüsengruppe in Höhe des oberen Randes der Afteröffnung.

dd) Ohne oder nur mit stummelförmigen Platten am hinteren Seitenabschnitt des Pygidiumrandes

e) Meist mit stummelförmigen Platten am hinteren Seitenabschnitt des Pygidiumrandes, im Caudalabschnitt normale Anzahl von von Platten ($2p_1$, $2p_2$, $3p_3$)

f) Hauptlappen zumeist außenseitig leicht gebuchtet; Platten im 3. Einschnitt mit meist nicht ausgeschweiftem Schaft und unregelmäßig endständig gegabelter oder gekämmter, nicht überstehender Krone . . . . *ostreaeformis*

Lappen: l_1, (l_2); l_1 innen meist ganzrandig, außen 0—2 mal gebuchtet, l_2 zitzenförmig, zu l_1 meist in — Lage. Platten: Caudalabschnitt $2p_1$ schma , nicht länger als l_1, $2p_2$, $(1—)3p_3$, letztere kurz gedrungen, mit breiter Schaftbasis, Krone selten breiter, endständig gegabelt oder gezähnt, auch zweiseitig gekämmt, hinterer Seitenabschnitt 2—3, meist 2 stummelförmige p. Dorsaldrüsen; 1 mittlere in Afteröffnung von Mitte bis reichlich oberen Rand der Afteröffnung. Jederseits 5 seitliche Drüsen-, darunter 3 Hauptreihen, 1. Seitengruppe in Höhe des oberen Randes der Afteröffnung.

ff) Hauptlappen meist innen- und außenseitig abgestuft

gebuchtet; Platten im 3. Einschnitt mit meist ausgeschweiftem Schaft und unregelmäßig endständig gekämmter, meist überstehender Krone . . . . . *bavaricus*

Lappen: Gestufte Ausbuchtungen von l_1 auf gleicher oder fast gleicher Höhe. Platten: Caudalabschnitt $2p_1$ mäßig kräftig, endständig gegabelt, ebenso lang wie l_1; $2p_2$ endständig gekämmte Krone auf meist ausgeschweiftem Schaft häufig übergreifend, länger als l_2; $3p_3$ Schaft ausgeschweift, endständig gekämmt, mittlere unregelmäßig gegabelt. Dorsaldrüsen: 1 mittlere in Afterrinne von knapp unterhalb des Randes bis zur Mitte der Afteröffnung, jederseits 5 seitliche Drüsen-, darunter 3 Hauptreihen in Furchen, 1. seitliche Reihe in Höhe der Afteröffnung und darüber.

ee) Meist ohne stummelförmige Platten am hinteren Rande des Pygidiumrandes

f) Mittlere Dorsaldrüse in Afterrinne bis in obere Hälfte der Afteröffnung; 2 Platten im Einschnitt 3. *labiatarum*

Lappen: $l_1, > l_2$; l_1 randwärts beiderseits auf gleicher oder fast gleicher Höhe je 1 Ausbuchtung. Platten: Caudalabschnitt $2p_1$, $2p_2$, $2p_3$, hinterer Seitenabschnitt ohne oder mit 1 stummelförmigen p.

ff) Mittlere Dorsaldrüse in Afterrinne von Mitte bis weit über Rand der Afteröffnung; meist 3 Platten im Einschnitt 3 . . *zonatus* (Artmerkmale s. o.)

cc) Ohne Platten zwischen den Hauptlappen . *alni*

aa) Gedeckelte Zylinderdrüsen am Pygidiumrand breit, mit spitzovaler Öffnung . . . . (*Diaspis*)

Ohne Platten zwischen den 2 einzigen Lappen, mit jederseits 4 breiten Zylinderdrüsen am Pygidiumrand . . . . *betulae*

Ohne mittlere Dorsaldrüse in Afterrinne; seitlich 1 kleine und 1—4 stachelförmige, große Platten mit fadenförmigen Drüsen, Stacheln 3 und 4 zuweilen verkümmert, 2. Stachel kräftig entwickelt.

3. Ausgewachsene Weibchen der San José-Schildlaus und Zweitlarvem von *Aspidiotus ostreaeformis* und *Asp. piri.*

I. *perniciosus*: Mit Geschlechtsöffnung; Abstand der Afteröffnung von Geschlechtsspalte fast doppelt so groß wie Entfernung Pygidiumrand-Afteröffnung (Außenwerte 1 : 1,6—2,0, Mittel 1 : 1,7).

Dorsal 4, ventral 3 Pygidiumborsten; Abstand der dorsalen b_1 — b_3 kürzer als Entfernung von b_3 — b_4, Abstand von b_1 — b_4 i. a. kürzer als Strecke b_4 bis Segmentgrenze. Anstelle von Lappen 3 (2. Nebenlappen) häufig ein stachelförmiger, zuweilen außenseitig gezackter oder gegabelter Fortsatz. Zwischen 1. Nebenlappen und Fortsatz 3—4 Platten; schlank, meistens außenseitig gezackt, zuweilen endständig leicht gegabelt oder beiderseits gezackt; nach b_4 0—2, meist 1 stummelförmige und zwischen b_3 und b_4 3—4, meist 3 einfachpaarig geflügelte Platten. Mittlere Dorsaldrüse in Afterrinne meist bis beträchtlich über Afteröffnung, 1. seitliche Drüsengruppe in Höhe des oberen Randes bis beträchtlich über Afteröffnung.

II. Ohne Geschlechtsöffnung in Höhe des Abstandes Pygidiumrand-Afteröffnung. Dorsal 5, ventral 4 Pygidiumborsten; Abstände b_1 — b_3 und b_3 — b_4 annähernd gleich groß, Abstand b_5 bis Segmentgrenze etwa ¼ kürzer als Entfernung b_4—b_5. Kein stachelförmiger Fortsatz anstelle des 2. Nebenlappens. Mittlere Dorsaldrüse von unterer Hälfte bis etwas über oberen Rand der Afteröffnung.

1. *piri*. Kräftig grünlichgelber (apfelsinenfarbener) Körper langoval (Länge : Breite = 5 : 3). 2. Nebenlappen vorhanden (chitinig), oft in schwacher Ausbildung, Platten im Medianeinschnitt des Pygidiums verhältnismäßig kräftig, endständig meist gezähnt bis unregelmäßig gekämmt, ebenso lang oder länger als Lappen; Platten im 2. Nebeneinschnitt vereinzelt einfach stachelförmig; äußere, seltner mittlere Platte häufig endständig verzweigt (hirschgeweihähnlich); zwischen b_3 und b_4 0—1 (meist 0), nach b_4 0—2 (meist 2) stummelförmige, zwischen b_3 und b_4 2 verkümmert geflügelte Platten. Dorsaldrüsen: 1. seitliche Gruppe in Höhe des oberen Randes der Afteröffnung und darüber; 2. Reihe in der Mehrzahl 7 Öffnungen, in deutlichen Furchen.

2. *ostreaeformis*: Grünlichgelber (zitronenfarbener) Körper kurzoval (Länge : Breite = 4 : 3). 2. Nebenlappen fehlt (nicht chitinig). Platten im Medianeinschnitt des Pygidiums i. a. schmal, einfach, seltner schwach gegabelt bis deutlich gezähnt, nicht länger als Hauptlappen. Platten im 2. Nebeneinschnitt meist kurz gedrungen, mit breiter Basis, endständig gegabelt, gezähnt und gekämmt sowie außenseitig gekämmt (nicht verzweigt). Zwischen b_3 und b_4 2, nach b_4 0—1 (meist 0) stummelförmige (niemals verkümmert geflügelte) Platten. Dorsaldrüsen: 1. Seitengruppe in Höhe des oberen Randes der Afteröffnung, 2. Reihe meist 4 Öffnungen, nicht in Furchen.

IV. Schriftenverzeichnis.

(Nicht aufgeführte Schriften sind verzeichnet in „Arb. morph.-taxon. Ent. Berlin-Dahlem“, 1 (1934) 234.)

Abbott, W. S., Determining the Effectiveness of Dormant Treatments against the San José Scale. Il. Ec. Ent. 19 (1926), 858 (Rev. appl. Ent. 15 (1927) 86).

Bärensprung, F. v., Beob. über einige einheimische Arten aus der Familie der Coccinen. Ztg. Zool., Zoot. u. Palaeozool. 1 (1849) 155.

Baumann, Die rote Schildlaus. Erfurter Führer in Obst- und Gartenbau (1910) 57.

Boisduval, Ent. hortic. (1867) 315.

Bouché, Fr. P., Naturgeschichte der Insekten (1834) 9.

— — Beitr. z. Naturgesch. d. Scharlachläuse (*Coccina*). Ent. Ztg. ent. Verein zu Stettin 5 (1844) 293.

Britton, W. E., 18. Rep. of the State Ent. Connecticut 1918. Conn. Agr. Expt. St., Bull. 211 (1919) 249 (Rev. appl. Ent. 7 (1919) 339.

Brown, K. B., The specific effects of certain Leaf-feeding *Coccidae* and *Aphidae* upon the Pines. Ann. Ent. Soc. Am. 9 (1916) 414 (Rev. appl. Ent. 5 (1917) 145).

Colvée, Bull. Soc. Ent. France (6) T. 1 (1881) LI.

Curtis (Ruricola) Gard. Chronicle 3 (1843) 805.

Del Guercio, Il Naturalista Siciliano (1894) 142.

Douglas, I. W., Note on some British *Coccidae*. Ent. Month. Mag. 23 (1886), 150 (1887) 239.

Frank, Das Tiroler Obst und die San José-Schildlaus. Deutsche Landwirtsch. Presse 25 (1898) 844.

Frank und Krüger, Ist die San José-Schildlaus in den deutschen Obstkulturen vorhanden? Deutsche Landwirtsch. Presse 25 (1898) 422.

— — Noch einmal die europäischen Verwandten der San José-Schildlaus. Deutsche Landwirtsch. Presse 25 (1898) 549.

Goethe, R., Die kleine runde Schildlaus auf Birn- und Apfelbäumen (*Diaspis ostreaeformis* Curt.). Ber. f. Lehranstalt Geisenheim 1896/7 (1897) 66.

— — Ein sehr gefährlicher Schädling für den deutschen Obstbau. Mitt. Obst- und Gartenbau 13 (1898) 17, 34.

— — Neuere Beobachtungen über d. austernförmige Schildlaus (*Aspidiotus ostreaeformis* Curt.). Mitt. Obst- u. Gartenbau 13 (1898) 154.

— — Beob. über Schildläuse. Ber. f. Lehranstalt Geisenheim 1898/99 (1899) 16.

— — Über die Schildläuse. Mitt. Obst- u. Gartenbau 15 1900) 1, 17, 33.

Hartig, G. L., Jahresber. üb. Fortschr. d. Forstw. I (1837) 642.

Hasemann, L., Sullivan, K. C. und Mc Bride, O. C., Ent. Investigations 1920/21. Miss. Agr. Exp. St., Bull. 189 (1921) 35 (Rev. appl. Ent. 10 (1922) 103).

Hofer, I., Beitrag zur Coccidenfauna der Schweiz. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 10 (1903) 474.

Horvath, Rev. Ent. France 16 (1897) 95.

Judeich-Nitsche, Lehrb. mitteleurop. Forstinsekten (1895) 1259.

Junge, E., Verhalten der Birnensorten zum Befall von der roten austernförmigen Schildlaus. Geisenh. Mitt. über Obst- u. Gartenbau 38 (1923) 4.

Krüger, s. unter Frank und Krüger.

Lichtenstein, I., Bull. Soc. Ent. France (1881), S. LI—LII (Notiz).

Löw, Fr., Zur Kenntnis der Nadelholz-Cocciden. Wiener Ent. Ztg. 1 (1882) 270.

Lüstner, G., Beobachtungen an Schildläusen. Ber. f. Lehranst. Geisenheim f. 1900—01 (1901).

— — Über die Verbreitung der Larven von *Diaspis fallax* Horw. Ber. Lehranst. Geisenheim f. 1900—01 (1901) 134.

— — Beob. über d. Auftreten v. Pflanzenläusen auf den Früchten der Kernobstbäume. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten (1908) 203.

— — Beobachtungen an der roten austernförmigen Schildlaus (*Diaspis piri* Boisd.). Ber. Lehranst. Geisenheim (1909) 125.

— — *Diaspis fallax*. Geisenh. Mitt. (1922) 90.

Marchal, Sur les Cochenilles du midi de la France et de la Corse. Compt. Rend. Ac. Sc. Paris 148 (1909) 872.

Marlatt, C. L., Ent. News (1900) 590.

Morgan, A. C. T., Observations on *Coccidae*. Ent. Month. Mag. (1888/89) 42, 118, 189, 349.

Newman, L. J., The San José Scale (*Aspidiotus perniciosus*). Il. Dept. Agr. W. Australia 3 (1926) 365 (Rev. appl. Ent. 15 (1927) 25).

Newstead, R., *Aspidiotus hederae*. Ent. Month. Mag. 32 (1896) 279.

— — Observations on *Coccidae*. Ent. Month. Mag. 34 (1898) 92.

Nördlinger, H., Die kleinen Feinde der Landwirtschaft 1869, 611.

Stefani, de T., *L'Aspidiotus hederae* sugli olivi in Sicilia Minerva Agr., 8 (1916) 92 (Rev. appl. Ent. 4 (1916) 306).

Thiem, H., Die wichtigsten Schildläuse des Obst- und Weinbaues. Flugbl. d. Biolog. Reichsanst. Nr. 77 (1932).

— — Phänographisches zur Massenverbreitung von Schildläusen. Ent. Beihefte 1 (1934) 90.

Thiem, H. u. Gerneck, R., Untersuchungen an deutschen Austernschildläusen (*Aspidiotini*) im Vergleich mit der San José-Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus* Comst.). Arb. morph. taxon. Ent. Berlin-Dahlem, 1 (1934) 130 und 196.

Vallot, Mém. Acad. Dijon (1829) 30.

Wahl, Br., Einschleppung d. San José-Schildlaus in Mitteleuropa. Wien, Ldw. Ztg. (1932) Nr. 22.

Wünn, H., Über die Cocciden des Urwaldes von Bialowies. Abhandl. Senckenberg. Naturforsch. Gesellsch. 37 (1919) 6.

— — Südliche Schildläuse im Rheintal. Zeitschr. f. angew. Ent. 10 (1924) 390.

— — Zehn für die deutsche Fauna neue und einige schon bekannte seltenere Cocciden. Ent. Mitt. 14 (1925) 202.

— — Die Coccidenfauna Badens. Z. angew. Ent. 11 (1925) 288.

— — In Elsaß-Lothringen vorkommende Schildlausarten. Z. f. wiss. Insektenbiologie 20 (1925) 239.

Starkes Auftreten der Wühlmaus und deren Bekämpfung.

Von Bezirksgartenbauinspektor Westermeier, Rosenheim.

Die Wühlmaus (Ackerwühlmaus), *Arvicola agrestis*, ist in den letzten Jahren in immer stärkerem Maße aufgetreten. Im Herbst vergangenen Jahres wurde der Plan gefaßt, gegen die Wühlmaus systematisch vorzugehen, nachdem dieser Nager in Wiesen und Feldern, Obst- und Gemüsegärten, in Kartoffel- und Rübenfeldern große Schäden verursacht hatte. Als Einleitung wurde in der Nähe Rosenheims ein Preis- und Probewühlmausfangen veranstaltet, um die besten Fangmethoden kennen zu lernen. Hiezu waren die Bürgermeister durch das Bezirksamt, die landwirtschaftlichen Ortsfachberater durch den Bezirksbauernführer und die Vorstände der Obst- und Gartenbauvereine durch den Bezirksobstbauverband geladen. Auch draußen in den verschiedenen Gemeinden wurden Probefänge durchgeführt, um die Bevölkerung auf die großen Schäden und deren Behebung aufmerksam zu machen und Wühlmausfänger auszubilden. Das Bezirksamt Rosenheim hatte die Gemeinden beauftragt, Wühlmausfänger aufzustellen und den Wühlmausfang den Landwirten zur Pflicht zu machen. Um noch einen besonderen Anreiz zum Fangen zu geben, haben verschiedene Gemeinden Fangprämien für jede eingelieferte Wühlmaus (6—10 Pfennig) gegeben. In diesen Gemeinden wurden die besten Fangresultate erzielt. Am 1. Juli hatten die Gemeinden die Fangergebnisse an das Bezirksamt zu melden. Es waren bis 1. Juli 1934 im Bezirk Rosenheim 92 808 Stück Wühlmäuse gefangen worden.

Die in verhältnismäßig kurzer Zeit gefangenen 92000 Wühlmäuse stellen wohl eine Rekordziffer dar, aber der Kampf muß unbedingt weiter gehen. Nicht 20% der im Bezirk Rosenheim vorhandenen Wühlmäuse sind vernichtet und dabei muß man ganz besonders berücksichtigen, daß die Vermehrung bis Anfang Oktober weiter geht, und zwar in besonders ergiebiger Weise, denn jetzt sorgen auch schon die Jungen von den heurigen Frühjahrswürfen, daß die edle Rasse nicht ausstirbt. 100 Stück Nachkommen im Jahr von einem Paar ist nur ein kleiner Durchschnitt.

Zu einem erfolgreichen Fangen ist unbedingte Voraussetzung die Kenntnis der richtigen Gänge. Die Wühlmaus legt im Boden ein weitverzweigtes Gangsystem an, mit Haupt- und Nebengängen. Der Gang der Wühlmaus ist durchschnittlich 3 stehende Finger hoch, der Gang des Maulwurfs dagegen macht nur 2 stehende Finger aus. Ein erfahrener Wühlmausfänger wird daher auch äußerst selten einen Maulwurf fangen. Die Hauptgänge sind in der Regel in einer Tiefe von 20—25 cm. In diese Hauptgänge die Fallen einstellen, bringt nach kurzer Zeit Erfolg, denn die Wühlmaus verkehrt, veranlaßt durch ihre große Gefräßigkeit,

sehr oft in diesen Hauptgängen, von denen aus sie seitlich hinaus die Nebengänge treibt, um neue Wurzeln zu finden. Die begangenen Hauptgänge sind tadellos sauber, wie ausgekehrt ist der Boden des Ganges, kein Würzelchen oder dergleichen ist hier zu finden, wie dies bei verlassenen Gängen der Fall ist. Zum Auffinden der Hauptgänge, die an der Oberfläche des Bodens in der Regel überhaupt nicht erkenntlich sind, bedient man sich eines etwa 60 cm langen Eisenstabes, der am unteren Ende in Form einer Eichel auf etwa 1½ cm verstärkt ist. Diesen Eisenstab drückt man in den Boden und merkt sofort, wenn unten ein Gang durchgeht. Man macht dann mit einem Handspaten eine Öffnung; zeigt sich der Gang frisch, wie ausgekehrt, dann wird die Falle eingestellt. Wir haben alle Fallensysteme ausprobiert. Die bekannte Attenkofer'sche Wühlmausfalle hat sich heuer bei der großen Trockenheit nicht gut bewährt. Das Kneten eines frischen Ganges, wie es bei dieser Falle notwendig ist, war bei dem trockenen Erdreich unmöglich, wie ja das Einbauen dieser Falle auf kiesigen und sandigen Böden immer seine Schwierigkeiten hat. Bei allen Probefängen, als auch sonst in der Praxis hat sich die neukonstruierte, patentamtlich gesch. Weißenbacherfalle von Georg Weißenbacher, Kiefersfelden (Oberbayern) als weit überlegen erwiesen. Hiefür nur ein Beispiel. In den Obstanlagen und anschließenden Grundstücken eines Obstbauvereinsvorstandes im Rosenheimer Bezirk wurden mit dieser Falle in 5 Tagen 412 Wühlmäuse gefangen. Die Falle ist doppelfängig. Am besten verwendet man als Köder ein Stückchen Sellerie, der in der Falle befestigt wird, und mit seinem intensiven Geruch die Wühlmaus rasch anlockt.

Häufig hört man die Ansicht, im Winter geht die Wühlmaus schon wieder zu Grunde, Frost und Hunger werden sie schon erledigen. Wer aber die Wühlmaus in ihren Lebensgewohnheiten kennt, der weiß, daß sie hier frühzeitig vorbaut. Schon im zeitigen Herbst richtet sie an einer trockenen Stelle im Boden das Winternest her. Dieses Nest hat die Form einer Kugel, in deren Mitte der Wintersitz ist. Dieses Nest besteht aus kurzem, trockenem Heu und hat oft einen Durchmesser von 20—25 cm. In nächster Nähe des Wintersitzes ist das Vorratslager, bestehend aus 6—8 Pfund Löwenzahnwurzeln, Rüben aller Art, Kartoffeln. Auch Tulpenzwiebeln sind sehr beliebt. Der Winter kann werden, wie er will, der Wühlmaus wird es an nichts fehlen.

Die Wühlmaus tritt im südlichen Bayern verheerend auf. Aber auch in vielen Gebieten Nordbayerns, Württembergs und Badens usw. ist der Schädling zu einer Landplage geworden. Es hat sich furchtbar gerächt, daß der naturbestimmte Feind der Wühlmaus, das Wiesel, infolge hoher Fellpreise in den letzten Jahren fast ausgerottet wurde. Der schlanke Körperbau ermöglicht dem Wiesel, in die Wühlmaus-

gänge einzudringen und die Wühlmaus in ihren Schlupfwinkeln aufzusuchen. Es ist bekannt, daß ein Wiesel täglich 10—15 Wühlmäuse in der Regel durch Durchbeißen der Halsschlagader und Aussaugen des Blutes erledigt. In einem kleinen Ort im Chiemgau hat nachweisbar ein einziger Fellaufkäufer im heurigen Frühjahr 70 Wieselfelle gekauft. Wie viele Tausende von Wühlmäusen hätten diese Wiesel mit ihrer heurigen Nachkommenschaft vernichtet?! Halten sich durch unvernünftige oder wie in diesem Falle eigennützige Motive verursacht, der Schädling und dessen Feind nicht mehr die Waage, dann tritt naturnotwendig auf der einen Seite jener gewaltige Überschuß ein, mit dem wir heuer rechnen müssen. Von dem Wiesel haben wir 2 Arten. Das große Wiesel, auch Hermelin genannt (*Mustela erminea*) und das kleine Wiesel (*Mustela vulgaris*). Beide sind gleich erbitterte Feinde der Wühlmaus. Das Wiesel muß unbedingt für einige Jahre geschützt werden, sonst bleiben alle Bekämpfungsmaßnahmen, so notwendig sie auch gegenwärtig sind und welch große Erfolge sie momentan auch bringen mögen, im Mehrjahrsdurchschnitt betrachtet, nur halbe Arbeit. Eingriffe in die ewig gleichen Naturgesetze rächen sich immer bitter und hart.

Ein fleißiger Helfer gegen die Wühlmaus ist auch der Jgel (*Erinaceus europaeus*). Auch er verdient weitesten Schutz, den er im Bezirk Rosenheim durch bezirkspolizeiliche Vorschriften schon seit einigen Jahren hat.

Tomatenfruchtfäule durch Cladosporium fulvum Cooke.

Von Dr. E. Reinmuth, Rostock.

Mit 2 Abbildungen.

Die durch *Cladosporium fulvum* hervorgerufene Braunfleckenkrankheit der Tomate, die in erster Linie Kulturen unter Glas befällt, wird bei uns fast ausschließlich an den Blättern der Tomatenpflanzen schädlich. Sie erzeugt hier zuerst gelbliche, später braune Flecke, die sich immer weiter ausbreiten, zusammenfließen und dadurch oft einen großen Teil der Blattmasse zerstören. Die Flecke sind auf der Blattunterseite von einem samtartigen, braunen Pilzrasen überzogen, welcher der Krankheit auch den Namen „Samtfleckenkrankheit“ eingebracht hat. Das Vorkommen der Krankheit auf den Früchten ist im Gegensatz zum Blattbefall nur wenig bekannt und dürfte bisher eine praktische Rolle überhaupt nicht gespielt haben. In diesem Sommer wurden nun der Hauptstelle für Pflanzenschutz Rostock in zwei Fällen Tomatenfrüchte übersandt, die auf der dem Kelch gegenüberliegenden Fruchtseite Faulstellen von oft kreisrunder Umgrenzung aufwiesen. Die Fruchtschale an den Faulstellen war ledergelb, in der Regel abgeplattet



Abb. 1.



Abb. 2.

bezw. etwas eingesunken und meist von zäher Beschaffenheit. Die Faulstellen setzten sich meist nur $\frac{1}{2}$—1 cm tief als schwarzbraune, harte Gewebszersetzungen im Innern des Fruchtfleisches fort. Da Konidien bezw. Fruchtbildungen fehlten, war eine Bestimmung des Erregers zunächst nicht möglich. Nach zweitägiger Lagerung der erkrankten Früchte in einer mit Glas abgedeckten Porzellanschale entwickelte sich indessen auf der Oberfläche der Faulstellen jener bereits beim Blattbefall erwähnte samtartige, braune Pilzrasenüberzug (Abb. 1), bei dessen mikroskopischer Untersuchung sich die für *Cladosporium fulvum* typischen Konidien erkennen ließen (Abb. 2).

Befallen waren in der Hauptsache die unteren Früchte der im Freiland gezogenen Pflanzen. Es handelte sich in einem Falle um „Tuckswood", die neben der nicht befallenen Sorte „Lukullus" stand, im andern war die Sortenzugehörigkeit nicht bekannt. Die Krankheit dürfte durch die warme Witterung des Sommers, im einen Fall vermutlich auch noch durch eine verabreichte stärkere Stallmistdüngung begünstigt worden sein. Gegenüber der Fruchtfäule trat die Erkrankung der Blätter an Bedeutung zurück.

Berichte.

Übersicht der Referaten-Einteilung s. Jahrgang 1932 Heft 1. Seite 28.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

2. Disposition.

Cappelletti, C. Sulla resistenza dello stolofillo di Tulipa silvestris L. alla penetrazione dei miceli. Rend. R. Acc. Nazion. Lincei, Ser. 6 a, Bd. 13, 1° sem., 1931, S. 937.

Der festen Kutikula der Stolonen-Epidermis wegen dringen bei *Tulipa silvestris* Myzelien folgender Pilze schwer ein: *Penicillium* ssp., *Mycogone Tulipae* und *Rhizoctonia*-Arten. Die Erscheinungen ähneln denen, die T. Fahmy an *Gossypium* fand. Ma.

Minkevičius, Antanas. Untersuchungen über den Einfluß der Narkose auf die Pilzempfänglichkeit der Pflanzen. Phytopathologische Ztschr., 5. Bd., 1932, S. 99.

Versuchspflanzen waren Blumenkohl und *Phaseolus vulgaris*, anderseits *Alternaria brassicae* und *Uromyces appendiculatus*. Der erstere Pilz befällt die Blumenkohlpflanzen unterschiedlos, ob sie durch die Narkose (Chloroform oder Alkohol) im Wachstum gefördert oder anderseits geschwächt werden. Der zweite Pilz befällt die durch Narkose (oben genannte Substanzen) geschwächten Pflanzen weniger als die Kontrollpflanzen. Dieses verschiedene Verhalten hängt mit dem fakultativen (Blumenkohl) bezw. mit dem obligaten Parasitismus (Bohne) der betreffenden Parasiten zusammen. Der *Uromyces* bleibt durch die Narkose unbeeinflußt, was Sporennarkoseversuche bestätigt haben. Ma.

3. Pathologische Anatomie und Reproduktion.

Hill, A. D. A comparative Study of certain Tissues of Giant-Hill and healthy Potato Plants. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 577—598, 9 Abb.

Die in Nordamerika als Giant-Hill (Hexenbesen) bezeichnete Krankheitserscheinung der Kartoffel ist verbunden mit überreicher Bildung von Stengeln, üppiger Belaubung aus zwerghaften Blättern und spindelförmiger Gestalt der Knollen. Die Verfasserin untersuchte, ob derartig erkrankte Kartoffelpflanzen besondere anatomische und histologische Eigentümlichkeiten aufweisen. Die Blätter erkrankter Pflanzen erwiesen sich als dünner, die Palisadenzellen als kleiner und enger, das innere Phloem der Blattstiele als etwas umfangreicher, das äußere Phloem als etwas geringer und das innere Phloem der Stengel als erheblich geringer als in gesunden Pflanzen. H.

4. Züchtung.

Reddick, D. Elimination of Potato Late Blight from North America. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 55—557.

Reddick hat seine Versuche zur Ausschaltung der Kartoffelkrankheit, *Phytophtora infestans*, durch Kreuzungen von Wildsorten, voran *Solanum demissum*, mit brauchbaren Kultursorten fortgesetzt. Als Pollenlieferant zur Sorte Rural erbrachte *Solanum demissum* nur einen ganz geringen Ertrag an Samen. Aus ihnen gingen vollkommen immune Nachkommen hervor. Reichliche Samenmengen lieferte die Befruchtung von *S. demissum* mit Pollen von Kultursorten. Erzielt wurden dabei bis zu 90 v. H. widerständige Pflanzen. Reddick hat dann auch noch Rückkreuzungen vorgenommen, die erwarten lassen, daß es in nicht allzu langer Zeit gelingen wird, genügend widerständige und dabei wirtschaftlich brauchbare Kartoffelsorten zu gewinnen. Hollrung.

6. Verbreitung der Schädlinge.

Chater, E. H. A contribution to the study of the natural control of goise. Bull. Entomol. Res., Bd. 22, 1931, S. 225—235.

Ulex europaeus wurde nach Neu-Seeland eingeschleppt und wurde hier zu einer Geißel. Im Laboratorium Farnham House wird die Ökologie der Pflanze genau studiert. Vorläufig berichtet Verfasser über die Verbreitung durch Adventivwurzeln, Keimungsversuche, Verbreitung der Samen, Jahreszyklus der Pflanze in Süd-Britannien, Ursachen der Sterblichkeit, Schäden durch Insekten. 100 000 Stück des Kleinrüßlers *Apion ulicis* führte man — im Kampfe gegen den Ulex — nach Neu-Seeland ein. Ma.

7. Studium der Pathologie.

Taschenatlas der Krankheiten des Weinstockes. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. O. Appel, Direktor i. R. der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, und Prof. Dr. A. Zschokke, Oberstudiendirektor, Direktor i. R. der Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Neustadt a. d. H. Mit 24 Farbendrucktafeln nach Originalen von August Dressel. Verlag von Paul Parey in Berlin, 1934, geb. RM. 5.—.

Die Herausgabe farbiger Taschenatlanten und die Gewinnung erster Fachmänner für die Abfassung des kurzen Textes und eines trefflichen Künstlers für die Farbentafeln selbst, war eine gute Idee. Diese wird wirksam durch den geringen Preis des Büchleins. Es geht als Nr. 12 unter den bisher erschienenen Atlanten, welche wir wohl alle schon in unserer Zeitschrift be-

sprochen haben. Der Weinstock, von dem allein diese Nr. 12 handelt, nimmt eine hervorragende Stellung unter unseren Kulturpflanzen ein; er ist eine der ältesten und kostbarsten. Kein Wunder, daß er auch eine besonders große Zahl von Schädlingen ernährt, da er bis zur Grenze seines Gedeihens angebaut und gepflegt wird. Wer eine hohe Rente von dieser Kulturpflanze anstrebt, muß den Weinstock und seine Ansprüche an gutes Gedeihens kennen und seine Schädlinge ebenso kennen und bekämpfen!

Es gibt hiezu kein besseres Mittel, als diese Schädlinge und die von ihnen stammenden Schadbilder portraitähnlich in Farbenbildern zu sehen. Wenn man sie aber erkannt hat, macht der prägnante Text mit wenig Worten klar, wie die Bekämpfung einzusetzen hat. So sorgt der Winzer für sich und für die Allgemeinheit, welcher der Ertrag des gepflegten Weinberges als nationale Bodenrente zu gute kommt. Ein guter Jahrgang lohnt die aufgewendeten Mühen und Mittel mehr wie bei irgend einer anderen Kulturpflanze, und ein guter Tropfen hilft über manches Leid hinweg. D. Red.

8. Die übrigen Gebiete und allgemeine Erörterungen.

Yarwood, C. E. The comparative Behavior of four Clover-Leaf Parasites on excised Leaves. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 797—806, 3 Abb.

Yarwood untersuchte die Verhältnisse etwas näher, unter denen abgelöste Fiederblättchen künstliche Verseuchungen mit Pilzen annehmen. Die von ihm dazu benutzten Kleeblättchen blieben auf destilliertem Wasser 1—3 Wochen, auf 10 v. H. Sukroselösung 2—4 Wochen, gelegentlich sogar bis 17 Wochen lebensfähig. Geprüft wurde das Verhalten von *Uromyces*, *Erysiphe*, *Macrosiphum* und *Colletotrichum*. Dabei zeigte sich, daß das Alter der Blättchen wie auch die Tageszeit ihrer Entnahme von Einfluß auf die Empfänglichkeit gegen die Versuchspilze war. Ganze, mit dem Stiele in zuckerhaltige Nährlösung eingetauchte Blätter behielten ihre Lebensfähigkeit am besten bei einem Zuckergehalt von 2 v. H. Gegenüber den Verseuchungsversuchen an ganzen Pflanzen bietet die Verwendung von Einzelblättern mancherlei Vorteile, denen aber als Nachteil gegenüber steht das verhältnismäßig frühe Absterben der Blätter und das Unnatürliche, Rückschlüsse auf das freie Land nicht ohne weiteres Zulassende der Verseuchungsunterlagen. Hollrung.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A. Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Burnett, Gr. Stunt — a Virosis of Delphinium. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 467—481, 8 Abb.

Der Rittersporn wird im Staate Washington von einer *Virosis* befallen, die sich leicht auf Tomaten, Gurken, Tabak und noch viele andere Pflanzen übertragen läßt Die mit dem Befall verbundenen Gestaltveränderungen sind sehr verschiedenartig Im allgemeinen ist mit ihm Verkümmerung verbunden, weshalb Burnett die Krankheitserscheinung mit dem Namen „stunt" (im Wachstum Gehemmtes, Kümmerwuchs) belegt sehen will. Zu den Verzwergungen treten noch hinzu abwegig starke Sproßbildung, Vergelbung der Blätter, Vergrünung und Umbildung der Blüten, nekrotische Flecken

an Stengeln und Blättern. Der in Frage kommende Virus ließ sich auf mechanischem Wege auf andere Pflanzen übertragen. In Gemeinschaft mit dem Virus des Tabakmosaik ruft der *Delphinium*-Virus auf Tabak eine Mehrung der Mißbildungen und auf Tomaten band- oder fadenförmige Blätter hervor. Im Verein mit dem schlafenden (latent) Kartoffelvirus entstehen Krankheitserscheinungen, welche jeder Virus für sich allein nicht erzeugt. Der Träger (vector) für den *Delphinium*-Virus konnte noch nicht ermittelt werden.
Hollrung.

Dufrenoy, J. und Dufrenoy, M. L. Cytology of Plant Tissues affected by Viroses. Phytopathology, 24. Jg., 1934, S. 599—619, 17 Abb.

In der Erwartung, daß die virusbefallene Zelle geeignet ist, Aufschlüsse zu geben über die bei normalen Zellen schwer oder gar nicht erkennbare Struktur von Cytoplasma, Mitochondren und Plastiden haben die Verfasser gesunde und viröse Gewebeschichten miteinander verglichen. Die sehr in das einzelne gehenden Untersuchungen und ihre Ergebnisse werden nur unter Hinzuziehung der Abbildungen verständlich. H.

Kendrick, J. B. Cucurbit Mosic transmitted by Muskmelon Seed. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 820—823.

Unter Zugrundelegung der Samen von 12 verschiedenen Melonenorten erbrachte Kendrick den Nachweis, daß Mosaikerkrankung durch den Samen übertragen werden kann. H.

Kunkel, L. O. Studies on acquired Immunity with Tobacco and Aucuba Mosaics. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 437—466, 7 Abb.

Die verschiedenen Virusspielarten besitzen eine sehr verschiedene Wirkungsstärke. Die meisten von einem Virus befallenen Pflanzen blieben für ihre ganze Wachstumsdauer von ihm befallen. Kunkel suchte deshalb zu ermitteln, inwieweit eine mit einem bestimmten Virus behaftete Pflanze etwa gegen die Angriffe einer anderen Virusspielart geschützt ist. Den einschlägigen Versuchen wurde der Virus des Tabakmosaik und des Aucubamosaik der Tomate zugrunde gelegt. Versuchspflanze war *Nicotiana sylvestris*. Es gelang, Tabakblätter durch Beimpfen mit Tabakmosaik gegen Angriffe von Aucubamosaik zu immunisieren. Zwischen Einimpfung und Eintritt der Immunisation verstreichen 2 Tage. Über die Vorgänge, welche sich dabei in den Blattgeweben abspielen, ist nichts bekannt. Kunkel stellt hierzu eine Reihe von Vermutungen auf. Gurkenmosaik gewährt keinen Schutz gegen Aucubamosaik. Von der Beimpfung mit abgeschwächten Spielarten des Tabakmosaik wird erwartet, daß sie Schutz gegen Befall mit Aucuba- und Tabakmosaik gewähren. Hollrung.

Price, W. C. Isolation and Study of some yellow Strains of Cucumber Mosaic. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 743—761, 6 Abb.

Der Virus der Gurkenmosaik ruft bei seiner Übertragung auf Tabakpflanzen hellgelbe Flecken an den Blättern hervor, welche erhebliche Unterschiede nach Form, Größe und Tiefe der Färbung aufweisen. Price konnte aus solchen Flecken 8 Virusspielarten, darunter Porters Gurkenmosaikvirus und Johnsons Gurkenmosaikvirus absondern. Die einzelnen Spielarten werden, unterstützt von Abbildungen, eingehend gekennzeichnet. Price prüfte sie weiter auf ihr Verhalten gegen Wärmegrade von 60—80° und auf die Zeitdauer ihrer Vitalität in vitro. Hollrung.

Wellman, F. L. Identification of Celery Virus I, the Cause of Southern Celery Mosaic. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 695—725, 6 Abb.

Von dem Gesichtspunkte ausgehend, daß der einfache Hinweis auf irgend einen Virus als Träger einer Pflanzenerkrankung nicht hinreicht, um den betreffenden Fall als einen neuen, eigenartigen hinzustellen, hat Wellmann den als Veranlasser eines namentlich im Süden der Vereinigten Staaten häufig auftretenden Mosaik der Selleriepflanzen angesprochenen Virus eingehender verfolgt. Bereits früher war seine Übertragung durch Safteinführung und durch die Blattlaus *Aphis gossypii* gelungen. Das Unkraut *Commelina sativa* war als Hauptträger des Virus erkannt worden. Neuere Untersuchungen ergaben nun, daß er auch sonst noch Pflanzen aus zahlreichen Familien befällt. Eingehend beschrieben werden die Krankheitserscheinungen, welche der Virus auf *Apium graveolens*, *Cucumis sativus*, *Datura stramonium*, *Capsicum annuum*, *Lycopersicum esculentum*, *Nicotiana glutinosa*, *N. tabacum* und *Commelina nudiflora* hervorruft. Bei Zimmerwärme bleibt der Virus im Glase 6—8 Tage, bei 28 ° nur 2 Tage lebend. Er erliegt einer Wärme von 75 ° in 10 Minuten, er widersteht einer 50 v. H. Äthylalkoholverdünnung 15 Minuten lang ziemlich gut, unterliegt aber in der gleichen Zeit 1 v. H. Salpetersäure, 10 v. H. Chlornatriumlösung und einem zu 50 v. H. saturierten Kalkwasser. Im eingetrockneten Blatt erlischt sehr bald die Lebenskraft des Virus. Seine Einwirkung auf die Zelle besteht in der Schwächung der Chloroplastenentwicklung, in der Verkürzung der Palisadenzellen und in der Zusammendrängung des Parenchymes. Wellman bezeichnet den Virus als neu und benennt ihn „Süden Sellerie Virus 1“. Hollrung.

2. Nicht infectiöse Störungen und Krankheiten.

a. Ernährungs-(Stoffwechsel-) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Hursh, C. R. and Haasis, F. W. Effects of 1925 summer drought on Southern Appalachian hardwoods. Ecology, Bd. 12, 1931, S. 380.

Die Sommerdürre 1925 in S.-Appalachien war eine derartige, daß die Niederschläge von Juni bis August nur ½ des jährlichen Mittels aus 27 Jahresmessungen erreichten. Es kam zu vorzeitiger Bräunung und solchem Abfall der Blätter. Nur die an günstigen Orten stehenden Bäume erholten sich. *Quercus velutina* erwies sich als die am meisten dürreempfindliche Baumart. Ma.

Dengler, A. Junifrostschäden an der Kiefer. Ztschr. f. Forst- u. Jagdwesen, 1932, S. 97—99, 1 Abb.

In der Nacht 5./6. Juni 1931 hat ein Frost von O-Preußen bis in die Mark und nach Schlesien hinein die Kiefernjungwüchse betroffen; die Kulturen zeigten eine grünrote Scheckigkeit. Die erfrorenen Nadelspitzen waren zuerst orangerot, dann braun, die noch nachschiebenden 8—9 Zehntel der Nadeln blieben natürlich grün bis in den Winter hinein. Zu dieser Zeit hat die Nadel nur die eingeschrumpfte Spitze; diese Spitzen sind infolge Regen, Schnee oder Wind auch vielfach abgefallen. Aber nach dem Froste hingen die jungen Triebe schlaff herab und sind total erfroren. Dazu kam eine schwere Schütteerkrankung. Die hoffnungsvollen Jungwüchse bis zu 6 Jahren sind schwer dezimiert, sodaß sogar an vollständige Neukultur zu denken ist (Abb). Solange bei der Kiefer der Maitrieb, wenn auch schon antreibend, noch von dem dicken Pelz der Knospenschuppen und Nadelscheiden umhüllt ist, ist er nicht

gefährdet. Ist infolge der Streckung der Großteil der Schuppen abgefallen, dann kann er auch erfrieren. Dann besteht nur noch gegen Juniende eine Gefahr für die noch aus den Scheiden heraustretenden jungen Nadelteile, die dann allein erfrieren. Eine wahre Unempfindlichkeit des jungen Zellgewebes, wie sie Erle und Birke zeigen, besitzt die Kiefer nicht. Ma.

Johnson, E. L. Effect of X-irradiation upon growth and reproduction of tomato. Plant Physiology, Bd. 6, 1931, S. 685.

Die mit X-Strahlen bestrahlten Tomatenpflanzen zeigten an Blättern Drehungen, Verwachsungen oder geflecktes Aussehen, wobei 65 % mehr Seitenzweige entstanden als bei Kontrollpflanzen. Bestrahlte man vor der Blüte dreimal, so gab es Blütenanomalien; bei einmaliger Bestrahlung im Knospenstadium fiel die Knospe unentfaltet ab. Bestrahlung des Keimlings brachte verspätete Fruchtbildung, Bestrahlung vor der Blüte Sterilität. Auch an den meist samenlosen Früchten zeigten sich Mißbildungen. Ma.

Åslander, A. Trädesbruk (= Brachewirtschaft). Svenskt Land, Bd. 15, 1932, S. 260. Schwed.

Die Schwarzbrache spielt heutzutage bei der Unkrautvertilgung eine große Rolle, und zwar namentlich die Kammbrache, bei welcher der Acker in Kämme von Pflugfurchenbreite gelegt wird, die nach jeweiligem Auflaufen des Unkrauts zu spalten und zu bearbeiten sind. Das Spalten erfolgt bei jedem Arbeitsgange an einer anderen Seite. Der Boden ist sehr locker und muß vor Einsaat der Winterung gewalzt werden. So gelingt es, selbst die Disteln auszurotten. Ma.

Åslander, A. Wirkung des Natriumchlorats auf Ackerdistel und andere Pflanzen. Nordisk jordbrugsforskning, Bd. 1, 1931, S. 1. Norweg. m. engl. Zusfg.

Topf- und Feldversuche ergaben: Die Bespritzung der Ackerdistelpflanzen bringt nur teilweisen Erfolg, wenn das Natriumchlorat einige Wurzeln mitbenetzt; die nicht betroffenen Wurzeln treiben aber neue Schosser. Man müßte das ganze Erdreich durchtränken. Sicher ist, daß die Wurzel dieses Unkrautes deshalb empfindlich ist, weil ihre Epidermisschichte einzellig ist. Die Wirkung der Lösung des genannten Chlorates beruht, wie die mikroskopische Prüfung der Schnitte ergab, auf der Zerstörung des lebenden Protoplasmas infolge freiwerdenden Sauerstoffs beim Oxydationsprozesse. Am empfindlichsten erwies sich gegen das Chlorat die Gerste, weniger Hafer, Bohne und Wicke. Ma.

Jakowlewa, N. F. und Lestschenko, P. I. Kulturpflanzen und Unkräuter im Kampfe um Raum, Wasser und Nährstoffe. Arbeit. Versuchsstat. Poltawa, Bd. 92, 1931, 135 S. Ukrain. mit engl. Zusfg.

Unter trockenen Verhältnissen schaden in den Gebieten Poltawa, Dnjepropetrowsk und Sumy Unkräuter wenig. Die Gerste muß sich vor allem der *Sinapis alba* und *Avena fatua* erwehren; sie unterdrückt aber *Chenopodium album* und *Agrostemma githago* unter nährstoffreichen Verhältnissen, *A. fatua* aber unter nährstoffarmen. Gerste und Winterweizen kämpfen bei reichlicher Düngung gut gegen das Unkraut an. Bei dichtem Stand der Kulturpflanzen steigt der Flächenertrag; auf unkrautfreiem Boden gibt es keine Steigerung des Ertrages bei Aussaatverdichtung, weshalb diese auf verseuchtem Boden das Unkraut gut bekämpft und zugleich den Ertrag stei-

gert. Winterungen arbeiten im Kampfe gegen Unkraut kräftiger als Sommerungen. Sommerweizen erliegt diesem am ehesten. Bei Hafer spielt die Sorte eine größere Rolle. Ma.

Mahner, Artur. Über die Gesetzmäßigkeit bei der Wirkung des Kalkstickstoffes als Hederichvertilgungsmittel. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenzüchtg., Tetschen a. Elbe, 10. Jg., 1932, S. 42.

Hederichvertilgungsversuche, in der Č.S.R. 1931 ausgeführt, ergaben: Zu spritzen ist, solange der Hederich nicht weniger als 3 und nicht mehr als 4 Blätter (außer den Keimblättern) angesetzt und eine Höhe von höchstens 5 cm erreicht hat. Die Halmfrucht darf nicht höher als 8 cm sein. Der ungeölte Kalkstickstoff ist in der Menge von 100—120 kg je Hektar zwischen 5 und 6 Uhr zu streuen, wenn die Blätter taufeucht sind und ein sonniger Tag mit ziemlicher Sicherheit zu erwarten ist. Sollten nach dem Streuen neue Hederichpflänzchen auflaufen, so sind weitere 50—60 kg Kalkstickstoff, auch breitwürfig, auszustreuen. Ma.

Zillich, Rud. Zur Frage der Anwendung künstlicher Düngemittel in der Almweidewirtschaft und der „Bekämpfung" des Bürstlingsrasens. Fortschr. d. Landw., Jg. 6, 1931, S. 296.

Nach Verfasser empfiehlt sich als beste Bekämpfung des Unkrautes *Nardus stricta* die völlige Zerstörung bei gleichzeitiger Lockerung und Durchmischung von Boden und Rohhumusdecke mittels der Siemens'schen Kleinfräse, Abräumen der herausgearbeiteten Horste und folgende Einsaat guter Klee- und Grasarten in das so gut gekrümelte Saatbeet, dazu gute Versorgung des Bodens mit natürlichem oder künstlichem Dünger. Vor Dunganwendung gebe man eine größere Ätzkalkgabe, auf daß eine alkalische Bodenreaktion stattfinde. Je Hektar betragen die Gesamtkosten einer solchen Behandlung 410—470 RM., daher muß der Staat mit Unterstützungen beitragen und zwar jahrelang, damit der sonst unrettbar verlorene Kulturboden gerettet werde. Ma.

Anm. Die Kühe reißen das Gras selbst aus und lassen es fallen. 400 RM. kostet ja das Hektar Almboden nicht! Tub.

Bredemann, G. und Radeloff, H. Zur Diagnose von Fluor-Rauchschäden. Phytopatholog. Ztschr., 5. Bd., 1932, S. 195—206.

Da fluorhaltige Abgase oft in konzentrierteren Rauchstößen auftreten, werden benachbarte Pflanzen verheerend betroffen. Diese Gase kondensieren sich eher als SO_2-Gase und schlagen sich früher nieder. Im Umkreise von 150 m war bei einer chemischen Fabrik jegliche Baumvegetation vernichtet seit Jahren; in der Entfernung von 1 km gab es nur sehr geringe Schäden. Zuletzt sind Schäden immer auf HF zurückzuführen, mag es sich um H_2SiF_6 oder SiF_4 handeln. Die beschädigte Zone auf dem Blatte ist scharf von der gesunden abgegrenzt; die Verfärbungen sind je nach der Pflanzenart verschieden. Auch Früchte zeigen Flecken. Nur eine mikroskopische Untersuchung bringt den Nachweis, daß die Schäden wirklich von F-Gasen hervorgerufen werden. Nach Verfassern eignen sich da nur folgende 3 Methoden: die Farbmethode nach Feigl und Krumholz, die Methode der Kristallfällung als Na_2SiF_6 (modifiziert!) und die Methode von J. und R. Casares, bei der $BaSiF_6$ entsteht. Nach den beiden ersten Methoden kann man auch im ganz verdorrten Blatte F noch nach Wochen nachweisen. Die Durchführung der Untersuchung ist: Fällt die Na_2SiF_6-Methode positiv aus, so ist ein F-Rauch-

schaden erwiesen; fällt sie negativ aus und besteht trotzdem nach Art der örtlichen Verhältnisse der Verdacht auf Einwirkung von F-Rauch, so ist nach der 1. Methode (die Molybdat-Benzidin-Farbmethode ist nämlich die empfindlichere) zu prüfen. Fällt diese positiv aus, so ist damit gleichfalls der Beweis für einen solchen Schaden gegeben. Ist die Blaufärbung nach 1. Methode nur eine sehr schwache und schnell vorübergehende, so kann natürlicher F-Gehalt in der Pflanze vorliegen; man muß dann stärker beschädigtes Material prüfen. Versuche mit Kultur-, Wildpflanzen und Laubbäumen zeigten, daß die Aufnahme löslicher F-Verbindungen aus dem Boden (F-haltige Phosphate als Dung, apatitreiche Gesteine) nur bei toxisch wirkender Konzentration durch die genannten mikrochemischen Methoden erfaßt wird. Daher wird die mikrochemische Untersuchung von F-Rauchschäden weder durch lösliche noch unlösliche Fluorsalze im Boden gestört, zumal in normaler Erde praktisch gelöste F-Verbindungen nicht vorkommen. Ma.

Chapman, G. W. The relation of iron and manganese to chlorosis in plants. New Phytologist, Bd. 30, 1931, S. 266—283.

Die Eisenadsorption findet in Kalkböden durch $CaCO_3$ statt, wodurch für die Pflanze selbst bei hohem Fe-Gehalt des Bodens ungünstige Verhältnisse und Neigung zu Chlorose entstehen. Chlorotische Pflanzen enthalten als Ganzes mehr Fe als normale; dieses Plus wird hervorgerufen durch den hohen Eisengehalt des Holzes. Der Fe-Gehalt der Blätter ist bei chlorotischen Pflanzen niedriger als bei normalen. Manganinjektion an Birn- und Apfelbäumen ein Jahr vor der Eisenbehandlung hemmte dessen Wirkung, so daß sich das Fe nicht gleichmäßig in den Blättern verbreitete und nur stellenweise grüne Flecken erzeugte. Ähnliches bemerkte man bei gleichzeitiger Injektion von Fe und Mn. Hohe Pflanzen sind stets weniger empfindlich für Chlorose als niedrige derselben Art. Die Erklärung dieser Tatsachen bei chlorotischen Pflanzen liegt in Störungen des O-Austausches, der unter Mitwirkung des Fe vor sich geht: Die Reduktion des Eisens ist schwer möglich, gewisse Oxydationserscheinungen treten viel langsamer auf als bei normalen Pflanzen. Und es besteht auch im O-Austausch zwischen hochstämmigen und niedrigen Pflanzen ein Unterschied. — Die Rolle des Mangans ist nach Verfasser: Es stimuliert Oxydationen, wandelt lösliches Fe in eine unlösliche Form, dessen Transport nach oder vom Blatt verhindert wird. Ma.

Reckendorfer, Paul. Schädlingsbekämpfung und Bodenvergiftung. Fortschritte d. Landw., 1832, S. 437.

Sorgfältige Untersuchungen ergaben: Die andauernde Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes bei der Weinrebe mit arsenhaltigen Schädlingsbekämpfungsmitteln gefährdet die Ertragsfähigkeit und Fruchtbarkeit des Bodens nicht. Die Anreicherung desselben mit bleifreien Arsenmitteln stellt auch die Genußfähigkeit der Ernteprodukte nicht in Frage. Die Natur ist überdies bestrebt, aus sich selbst heraus in relativ kurzer Zeit den Boden im Sinne einer Arsenbindung, vornehmlich an Fe, $CaCO_3$ und kolloidalen Elementen, zu entgiften, was namentlich Zuccari und Mc. George nachgewiesen hatten. Ma.

Heß, E. Die Föhrenaufforstung von Fürgangen (Oberwallis). Schweiz. Ztschr. f. Forstwesen, Jg. 83, 1932, S. 241.

Die Kiefernbestände sind infolge schlechten und zu steilen Bodens im Gebiete stark heruntergekommen. Zur Aufforstung verwendete man Samen

einer Darmstäster Firma, die Bäume mit üppigem Wuchse (ererbte Eigenschaft) gaben, deren Äste und Gipfel aber dünn und lang sind, so daß wiederholt Schneebruch auftrat. Die natürlich angeflogenen, langsam wachsenden heimischen Föhren („Walliser Rasse") überholen den Fremdling, bis dieser infolge völliger Überschirmung, daher Lichtmangels eingehen muß. Die dem Standorte nicht angepaßte Rasse unterliegt im Kampfe ums Dasein. Ma.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

a. Bakterien, Algen und Flechten.

Berry, J. A. und Magoon, C. A. Growth of Microorganisms at and below 0 ° C. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 780—796.

Die Verfasser stellten die im Laufe des letzten Halbjahrhunderts bekannt gewordenen Angaben über das Verhalten von Faden- und Spaltpilzen bei Wärmegraden unter 0 ° zusammen und unternahmen eigene Versuche zu diesem Gegenstand. Einer Prüfung unterzogen wurde *Pseudomonas fluorescens*, *Lactobacillus* sp., *Torula* sp., *Monilia* sp., *Penicillium* spp., bei — 4°, *Cladosporium* sp., *Sporotrichum* sp. bei — 6,7°. Bei — 7,78 ° erfolgte noch Sporenkeimung und Bildung von Schimmel fand sogar bei noch etwas geringeren Wärmegraden statt. Unterhalb — 10 ° unterbleibt das Wachstum der Mikroorganismen. In manchen Fällen verlieren die Pilze ihre Fähigkeit zur Weiterentwicklung durch die Eisbildung. Das Vorhandensein von ausgesprochen kälteliebenden — psychrophilen — Pilzen wird abgelehnt. H.

Thomas, H. E. und Ark, P. A. Nectar and Rain in Relation to Fire Blight. Phytopathology. 24. Jahrg., 1934, S. 682—685.

Von verschiedenen Beobachtern ist die Wahrnehmung gemacht worden, daß *Bacillus amyloyorus*, der Erreger des Feuerbrandes (Fire Blight) der Obstbaumblüten, besonders während Regenwetter zur Wirkurg kommt. Die Verfasser untersuchten, inwieweit der Zuckergehalt des Nektars dabei eine Rolle spielen kann. Sie stellen fest, welche Zuckerkonzentration für den Bazillus unzuträglich ist. In Dextroselösung gedieh er am besten bei 3 v. H. und nur noch kümmerlich bei 24—28 v. H. In Lävuloselösung waren die entsprechenden Grenzwerte 10 und 18 v. H. Sukroselösung sagte dem Pilz am besten zu bei 10 v. H. Er gedieh in ihr aber noch bei 50 und 58, ja selbst bei 60 v. H. Weitere Untersuchungen lehrten, daß der Nektar von in trockener Luft zur Entwicklung gelangenden Blüten mehr Zucker enthält als dem Spaltpilz zuträglich ist. Die Verfasser suchen deshalb die Bedeutung des Regens weniger in seiner Tätigkeit als Sporenverbreiter als vielmehr darin, daß er den Zuckergehalt des Nektars auf ein Maß herabsetzt, welches die Entwicklung von *B. amylovorus* zuläßt. Hollrung.

Wilson, E. E. A bacterial Canker of Pear new to California. Phytopathology. 24. Jahrg., 1934, S. 534—537, 1 Abb.

Wilson beschreibt eine Krebsbildung an Birnbäumen, welche gekennzeichnet ist durch Auftreibung des Peridermes über schwammig veränderter Rinde. Noch lebende Krebsstellen besitzen zunächst hellbraune, später braungelbe lederige und schließlich dunkle Färbung. Im Laufe der Zeit platzt die Rinde längs und quer auf, wonach sie ganz oder teilweise abgeworfen wird. Als Erreger wird ein Spaltpilz angesprochen, der *Pseudomonas cerasi* nahe steht. H.

c. Phycomyceten.

Diehl, W. W. A Myriogenospora Disease of Grasses. Phytopathology, 24. Jahrgang, 1934, S. 677—681, 2 Abb.

Diehl berichtet, daß ein von dem Pilze *Myriogenospora paspali* befallenes Büschel von Andropogon nach seiner Verpflanzung in Töpfe vollkommen gesundete, sodaß es schließlich keinen Befall mit Pilz mehr aufwies. Die ursprünglich befallenen Schosse verzwergten und verbänderten aber und blieben steril. Künstliche Verseuchungen hatten keinen Erfolg. Es wird deshalb vermutet, daß die Verpilzung der Schosse ihren Ausgang vom ruhenden oder keimenden Samen nimmt. Das Zuckerrohr bleibt in den Vereinigten Staaten frei von *Myriogenospora*, obgleich der Pilz dort an Gräsern vorkommt.

Hollrung.

Müller, K. O. Über die Biotypen von Phytophthora infestans und ihre Verbreitung in Deutschland. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **13**, 91, 1933.

Während in früheren Jahren die aus Kreuzungen europäischer und südamerikanischer Kartoffelstämme gezüchteten Sorten (W-Rassen) der Biologischen Reichsanstalt stets von der Kartoffelfäule verschont waren, trat 1932 auch auf ihnen, zunächst in Streckenthin (Hinterpommern), dann auch anderwärts, die *Phytophthora* stark auf. Eine Untersuchung ergab, daß es sich um eine neue *Phytophthora*-Rasse von gesteigerter Virulenz handelte, und weitere Forschungen über die Verbreitung der verschiedenen Rassen in Deutschland stellten 3 Gruppen von solchen fest: den A-Typ, der nur die älteren Kultursorten, aber nicht die als W-Rassen bezeichneten Kreuzungen anzugreifen vermag; den S-Typ, der Kultursorten und W-Rassen befällt, aber nicht *Solanum demissum* und dessen Bastarde mit *S. tuberosum*, und endlich Übergangstypen, die zwar für die Knollen der W-Rassen virulenter sind als der A-Typ, aber das Kraut selbst im Gewächshaus nach achttägiger Inkubationszeit noch nicht befallen. Von diesen Typen, innerhalb deren sich noch Unterschiede finden, ist der A-Typ in Deutschland allgemein verbreitet, der Übergangstyp dagegen relativ selten, und der S-Typ bisher nur an einzelnen Stellen, allerdings in den verschiedensten Anbaugebieten, gefunden und zwar stets an Orten, wo sich Kartoffelsaatzuchtwirtschaften befinden und die W-Rassen seit längerer Zeit gebaut werden. Die von Reddick und seinen Mitarbeitern in Nordamerika gezüchteten, gegen die dortige *Phytophthora* sehr widerstandsfähigen Bastarde von *Solanum tuberosum* mit *S. demissum* erwiesen sich bei der Prüfung in Deutschland als nicht anfällig für den A-Typ der *Phytophthora*, während vom S-Typ einige von ihnen befallen wurden, woraus die Verschiedenheit der bisher bekannten nordamerikanischen *Phytophthora*-Vorkommen vom deutschen S-Typ, aber immerhin die Möglichkeit ihrer Zugehörigkeit zum A-Typ hervorgeht.

Natürlich erschwert die Existenz in ihrer Virulenz verschiedener *Phytophthora*-Rassen die Gewinnung absolut *phytophthora*-immuner Kartoffelsorten durch Züchtung außerordentlich, ohne aber die Erreichung dieses Zieles von vornherein unmöglich und die W-Rassen wertlos erscheinen zu lassen.

Behrens.

Polle, R. F. Sweet-Potato Ring Spot caused by Pythium ultimatum. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 807—814, 3 Abb.

Polle vermochte aus den mit Gürtelschorf (Ring Spot) behafteten Knollen der süßen Kartoffel den Pilz *Pythium ultimatum* zu isolieren und mit

ihm durch Infektionen in die Knollenrinde bei 20° und feuchtigkeitssatter Luft auf künstlichem Wege wieder Gürtelschorf zu erzeugen. H.

d. Ascomyceten.

Goss, R. W. A Survey of Potato Scab and Fusarium Wilt in Western Nebraska. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 517—527.

Goss ging der Frage nach, inwieweit die Bodenverhältnisse von Einfluß auf die Entstehung von Kartoffelschorf und Fusariumbefall sind. Er pflanzte zu diesem Zwecke an 100 Örtlichkeiten von Westnebraska die nämliche vorher entseuchte Knollensorte aus. In keinem Falle blieb die Ernte schorffrei. *Fusarium eumartii* war 94 mal vorhanden. Starker Regenfall im Juni und Juli mit anschließender Trockenheit im August und September begünstigte die Schorfbildung. Im übrigen wird starker Schorfbefall in Verbindung mit einem hohen Gehalt des Bodens an *Actinomyces scabies*, mit schlammigem Lehmboden, mit Hackfrucht oder Sommerbrache als Vorfrucht und mit der durch zu häufigen Kartoffelanbau bewirkten Änderung der Bodenreaktion (von pH 8,25 auf 5,92). Die letztgenannte Beobachtung steht in schroffem Gegensatz zu den sonstigen diesbezüglichen Beobachtungen. Ohne Einfluß blieb der Stickstoffgehalt des Bodens. Für *Fusarium* ließen sich keine festen Beziehungen zu den Bodenverhältnissen ermitteln. Hollrung.

Jørgensen, C. A. Mykologiske notitser. 3—10. Bot. Tidsskr., Kobenhavn, Bd. 41, 1931, S. 227—239. Dän.

Einsporenkulturen mit *Brunchorstia destruens* Eriks. beweisen, daß dieser Pilz das Konidiumstadium der *Crumenula abietina* Lagerbg. ist und nicht zu *Crum. pinicola* oder *Cenangium abietis* gehört. — Auf Zweigen des Apfelbaumes tritt ein Pilz auf, dessen Askosporen in Einsporenkulturen das gleiche Myzel und die gleichen Konidien hervorbringen wie solche Kulturen von Konidien des *Myxosporium corticulum*; der Pilz wird *Neofabraea corticola* n. g. n. sp. genannt. Ma.

Laubert, R. Mehltau und Rhytisma auf Acer negundo. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **13**, 94, 1933.

Laubert beobachtete ein Oidium auf *Acer negundo*; leider wurden Perithezien nicht gefunden, so daß nicht geklärt werden konnte, ob es sich um einen heimischen Ahornmehltau (*Uncinula aceris* oder *Tulasnei*) oder um einen Fall gelegentlichen Überganges eines gattungsfremden Oidium handelte; Ahornmehltau wurde sonst in der Nachbarschaft nicht gefunden. Die bodennahen Blätter des *Acer negundo* trugen auch *Rhytisma*-Flecken, die in der Reife weit zurück waren gegenüber den *Rhytisma*-Flecken eines in der Nähe stehenden *Acer platanoides*. Behrens.

Mc Laughlin, A. M. A Fusarium Disease of Cereus schottii. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 495—506, 3 Abb.

Die Verfasserin vermochte aus den umfangreichen, leicht eingesunkenen dunkelgraubraunen, hellgrün umrandeten Flecken auf der unteren Stengelhälfte von *Cereus schottii* ein Fusarium zu isolieren. Das Verhalten des Pilzes auf verschiedenen Nährmitteln wurde untersucht. Morphologisch steht er nahe dem *Fusarium oxysporum*. H.

Oserkowsky, J. Fungicidal Effect on Sclerotium rolfsii of some Compounds in aqueous Solution and in the gaseous State. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 815—819. 1 Abb.

Der Verfasser unterwarf Myzel und Sklerotien von *Sclerotinia rolfsii* den Einwirkungen einer langen Reihe von gasförmigen und wässerigen chemischen Verbindungen und konnte dabei feststellen, daß gesättigte Dämpfe von Trioxymethylen, Benzol, Toluol, Xylol, Nitrobenzol und Dichlorbenzol das Myzel bei 29—30 ° innerhalb 2—4 Tagen abtöten. Auch die Sklerotien unterlagen einer 3tägigen Einwirkung verschiedener Gase, so solcher von Benzol, Toluol, Xylol, Chloroform und Kohlenbisulfid bei 25—26 °. Hexylresorcinol und o-Chlorophenol in 0,1 v. H. Lösung töteten bei 25—26 ° die Sklerotien innerhalb 5 Tagen ab. Hollrung.

Plakidas, A. G. The Mode of Infection of Diplocarpon earliana and Mycosphaerella fragariae. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 620—634, 4 Abb.

Beide Pilze dringen in die Pflanze vorwiegend durch die Blattunterseite ein, *Diplocarpon* unmittelbar durch die Epidermis unter Umgehung der Spaltöffnungen, *Mycosphaerella* ausschließlich durch die Stomata. Das Myzel verläuft interzellular und bildet Haustorien. Hollrung.

Rabinowitz-Sreni, D. Azione stimolante del biossido di carbonio sulla germinazione delle spore di Deuterophoma tracheiphila. Boll. R. Staz. Patol. Veget. Bd. 11, 1931, S. 143—152.

— — **Perdita della facaltà germinativa delle spore di Deuterophoma tracheiphila alla fine del periodo primaverile.** Ebenda, S. 154.

Die Keimfähigkeit der Pyknosporen von *Deuterophoma tracheiphila* nimmt von Mai an infolge Hitze und Trockenheit in Italien ab, um ganz zu erlöschen. Auch die schon gebildeten Sporen vermögen nicht mehr zu keimen. Stimulierend auf die Keimung dieser Sporen wirkte besonders Kohlensäure deutlich. Ma.

Rothe, G. Der Lagerschorf an Äpfeln und seine Bekämpfung. Mitteilungen der D.L.G., 48, 775, 1933.

Bei Lagerobst, auch schorffrei eingelagertem, tritt manchmal auf dem Winterlager noch *Fusicladium*-Schorf auf und greift besorgniserregend um sich, wenn die auf dem Obst befindlichen Sporen Gelegenheit zum Auskeimen finden. Diese Gelegenheit wird ihnen geboten dadurch, daß sich bei steigender Lufttemperatur Wasser auf den kalten Früchten niederschlägt. Durch richtiges Lüften — Öffnen der Fenster nur, wenn die Lufttemperatur außen niedriger ist als im Lagerraum, — läßt sich der Schaden verhüten. Erfolg verspricht auch Spritzen des Obstes vor der Ernte, am besten etwa Mitte August, mit Kupferbrühe, so daß die Anwesenheit fungizider Kupferverbindungen auf der Schale das Keimen der Pilzsporen verhindert. Die Spritzung hält für etwa 2 Monate vor. Bei Spritzen mit Schwefelkalkbrühe entfällt die Dauerwirkung. Behrens.

Sprague, R. The Association of Cercosporella herpotrichoides with the Festuca Consociation. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 669—676, 2 Abb.

Die Fußkrankheit des Winterweizens und der Wintergerste und ihr Erreger *Cercosporella herpotrichoides* stehen in den Staaten Oregon und Washington in enger Verbindung mit dem Schwingelgrase *Festuca.* Während in den trockenen westlichen Teilen dieser Staaten *Agropyrum* vorherrscht, findet sich *Festuca* namentlich in den feuchten, östlichen Landstrichen vor. Die örtliche Beschaffenheit der einzelnen Bezirke wird eingehend gekennzeichnet. Der Pilz tritt fast nur an Stellen auf, die vormals mit *Festuca* be-

standenes Prärieland waren. *C. herpotrichoides* befällt noch zahlreiche andere Pflanzen, darunter neben *Agropyrum* noch *Balsamorhiza* spp., *Delphinium menziesii*, *Lomatium triternatum*, *Lithospermum ruderale*. Hauptsächliche Anzeigepflanze ist *Festuca idahoensis*. Hollrung.

Van der Laar, J. H. J. Onderzoekingen over Ophiobolus graminis Sacc. en Ophiobolus herpotrichus (Fr.) Sacc. en over de door deze fungi veroorzaakte ziekten van Triticum vulgare Vill. en andere Gramineae. Dissertat. Wageningen, 1931, 146 S., 12 Taf. Holl.

Ophiobolus herpotrichus tötet die Pflanzen ab, ruft aber die Symptome der Fußkrankheit nicht hervor. Von den 7 aus verschiedenen Schläuchen eines Peritheziums gewonnenen Kulturen waren 3 sehr stark pathogen für Weizen und Gerste, 3 gar nicht, 1 tötete nur die Gerste. Die Sporen keimen oft im Ascus. — *Oph. graminis* erzeugt, wie Infektionen mit Reinkulturen zeigten, die Fußkrankheit; Weizen wird stärker als Gerste angegriffen. Perithezien bildet der Pilz auch auf anderen Gräsern; seine Sporen werden nie ausgeschleudert und keimen erst im Februar, wobei an beiden Polen Keimschläuche entstehen. Der Pilz wächst nie in sauren Medien. Nach vorhergehendem Gerstenanbau leidet Weizen besonders stark, doch fand man in Holland bis jetzt keine widerstandsfähigen Sorten. Bei später Aussaat gibt es mehr gesunde Halme. — Die Identität folgender Erkrankungen wird nachgewiesen: Tarwehalmdodder (Holland), piétin-échaudage (Frankreich), Weizenhalmtöter (Deutschland), white heads und take-all (Union, Kanada, S.-Afrika. Australien). Alle diese sind die *Ophiobolus*-Fußkrankheit oder Ophiobolose. Ma.

Young, P. A. Stem Canker of Hollyhock caused by Sclerotinia sclerotiorum. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 538—543, 2 Abb.

Young fand auf Stockrosen (*Althaea rosea*) eine von Sklerotienbildung begleitete Erkrankung der Stengel vor, welche sich als identisch mit der durch *Sclerotinia sclerotiorum* auf Sonnenrosen (*Helianthus annuus*) hervorgerufenen erwies. H.

e. und f. Uredineen und Ustilagineen.

Wismer, C. A. Inheritance of Resistance to Bunt and Leaf Rust in the Wheat Cross Oro × Tenmarq. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 762—779, 3 Abb.

Die Weizensorte Oro ist winterhart und widerständig gegen *Tilletia levis*, die Sorte Tenmarq ausgezeichnet in der Güte des Kornes wie im Ertrag und dazu noch frühreif, aber anfällig für Steinbrand. Im Mittel der Jahre 1929—1933 lieferte Tenmarq 37, 2 v. H., die Sorte Oro nur 1,7 v. H. Brand. In den Kreuzungen beider Sorten erwies sich die hohe Empfänglichkeit als recessiv. F_4 besaß sogar eine höhere Widerständigkeit gegen *Tilletia* als der Oro-Weizen. Wismer wurde hierdurch zu der Annahme geführt, daß dem Tenmarq-Weizen verdeckte Neigungen zur Brandwiderständigkeit innewohnen. Die F_4-Nachkommen waren z. T. gleich widerständig, z. T. gleich empfänglich gegenüber Brand und Rost. Andere wieder nahmen keinen Rost, wohl aber Brand an und umgekehrt. Von weiteren Selektionen aus F_4 wird die Herausarbeitung von Linien erwartet, die sowohl brand- wie roststeständig sind. Hollrung.

Bever, W. M. Effect of Light on the Development of the uredial Stage of Puccinia glumarum. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 507—516, 3 Abb.

Der Übergang von *Puccinia glumarum* auf Gerste begegnet zuweilen Schwierigkeiten. Bever untersuchte, inwieweit die Lichtstärke hierbei eine Rolle spielt. Im gewöhnlichen Tageslichte unterlagen bei 11,5° nur verhältnismäßig wenige Pflanzen (von 25 nur 3) der Verseuchung. Bei 6- bis 12 stündiger täglicher künstlicher Beleuchtung unterlagen die Pflanzen starken Verseuchungen (von 25 Pflanzen 21—24) und die Inkubationsdauer erfuhr eine erhebliche Verminderung. Sofortige Belichtung nach erfolgter Impfung lieferte günstigere Ergebnisse als wenn die Pflanzen erst 48 Stunden lang unbelichtet blieben. Auf alle Fälle mußten aber die infizierten Pflanzen 48 Stunden lang unter einer Glasglocke gehalten werden. Bei geringer Lichtstärke entstandene Uredosporen keimten auf Kulturmedien nicht aus, wohl aber auf damit geimpften Pflanzen. Bei Wärme über 26,5° erfolgten keine Verseuchungen mehr. Hollrung.

Sibilia, C. Ricerche sulla ruggini dei cereali. Boll. R. Staz. Patol. Veget., Bd. 11, 1931, S. 115, 6 Abb.

Die Keimfähigkeit der Teleutosporen von *Puccinia graminis*, *P. triticina* und *P. coronifera* beschränkt sich auf 5 Monate, kann aber durch ultraviolettes und infrarotes Licht oder durch organische Säuren infolge Stimulation verlängert werden. Von Mitte Juni bis Julimitte gab es Höchstkeimprozente. Gegen hohe Temperaturen, ja selbst gegen 65° C, sind diese Sporen relativ unempfindlich. Ma.

2. Durch höhere Pflanzen.

a Chlorophyllreiche Halbparasiten: Sproßparasiten, Loranthaceen, Wurzelparasiten: Santalaceen, und Rhinanthaceen (ohne Lathraea).

Sulit, M. D. Some tree destroyers belonging to the mistletoe family (Loranthaceae). The Phil. Agric. Bd. 19, 1930, S. 665—673.

Auf den Philippinen leben die Mistelgewächse nicht nur oft auf Wald- und Parkbäumen, sondern auch auf *Citrus*- und *Persea*-Arten, sodaß dann ein merklicher Schaden vorliegt. Die vielen Arten von *Viscum* und *Loranthus* samt den Wirtspflanzen im Gebiete sind übersichtlich verzeichnet. Ma.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

a. Würmer (Nematoden und Regenwürmer usw.).

Godfrey, G. H. und Hoshino, H. M. The Trap Crop as a Means of Reducing Root-Knot-Nematode Infestation. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 635—647, 2 Abb.

Godfrey, G. H. und Hagan, H. R. A Study of the Root Knot Nematode Trap-Crop under Field-Soil Conditions. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 648—658.

Die Verfasser haben das bisher fast ausschließlich gegen die Rübennematode (*Heterodera schachtii*) verwendete Fangpflanzenverfahren gegen das Wurzelgallenälchen (*Heterodera radicicola* bezw. *marioni*) auszunutzen versucht. Als Fangpflanzen wurden Tomaten und chinesische Fasel (*Vigna sinensis, Cow Pea*) in Töpfen verwendet. Mit Tomate konnten 98 v. H., mit der Faselbohne nur 22—30 v. H. der Gallenälchen aus dem Boden entfernt werden. Wiederholung der Fangpflanzensaaten brachten keinen nennenswerten Vorteil. Eine völlige Bodensäuberung ist nicht gelungen. Wieder-

holung der Versuche im freien Felde unter Zuhilfenahme von *Vigna sinensis* und *Lathyrus sativus* lehrten, daß selbst durch eine Folge von 15 Fangpflanzenanbauen eine völlige Entseuchung des Bodens nicht herbeigeführt werden kann. Die Verfasser empfehlen zweimalige Ansaat von Fangpflanzen, wobei eine Minderung der Nematoden um 90 v. H. und darüber erzielt werden kann. An Stelle der mechanischen Vernichtung der Fangpflanzen erwies sich die Vergiftung als brauchbar. Hollrung.

Goffart, H. Nematodenforschung und Pflanzenschutzgesetzgebung. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **13**, 105, 1933.

Verschiedene Staaten haben bereits Bestimmungen zur Verhütung der Einschleppung von pflanzenschädlichen Nematoden getroffen, so gegen die Einschleppung der Kartoffelnematode (*Heterodera Schachtii rostochiensis*), der wahrscheinlich in den Tropen oder Subtropen heimischen *Heterodera marioni* (= *H. radicicola*), der *Anguillulina dipsaci* und einiger *Aphelenchus*-Arten. Wie aus den kurz referierten Verhandlungen der letzten Jahresversammlung der amerikanischen Phytopathologen hervorgeht, scheinen aber wenigstens manche dieser Bestimmungen als verfrüht und nicht genügend begründet empfunden zu werden. Behrens.

d. Insekten.

Gößwald, K. Zur Biologie und Ökologie von Parasetigena segregata Rond. und Sarcophaga Schützei Kram. (Dipt.) nebst Bemerkungen über die forstliche Bedeutung der beiden Arbeiten. (Mit 6 Abbildungen.) Zeit. angew. Entom. XXI, 1, S. 1—24, Berlin 1934.

Verfasser betont, daß die Parasiten, insbesondere die Tachinen, bei Beendigung von Forstkalamitäten eine bedeutsame Rolle spielen. *Parasetigena segregata* ist dadurch besonders wirksam, weil sie die fast erwachsenen Nonnenraupen parasitiert, die durch klimatische Einflüsse nicht mehr so gefährdet sind wie die Jungraupen. Durch Anwendung von Pyrethrumgiften werden nur die bereits im Imaginalzustande befindlichen Tachinen geschädigt. Entsprechend der langen Schlüpfzeit der Tachine wird daher ihre Gesamtzahl nur unwesentlich verringert. *Sarcophaga Schützei*, die bisher als echter Parasit galt, ist nach den Untersuchungen des Verfassers eine Aasfliege, die ihre Eier nur an schwer kranke oder tote Raupen ablegt.
W. Speyer.

Dingler, M. Die Spargelfliege (Platyparea poeciloptera Schrank). Arbeiten über physiologische und angewandte Entomologie aus Berlin-Dahlem, 1, 2, S. 131—162. Berlin-Dahlem 1934.

Das vorliegende Heft enthält nur den ersten Teil der Arbeit. Fast 20 Seiten sind morphologischen und anatomisch-physiologischen Fragen gewidmet, dann folgt eine ausführliche Beschreibung der Lebensweise (Nahrungsaufnahme, Lebensdauer, Schutzbedürfnis, Schlafgewohnheiten, Kopula und Eiablage). W. Speyer.

Eckstein, Fr. Untersuchungen zur Epidemiologie und Bekämpfung von Pyrausta nubilalis Hb. und Platyparea poeciloptera Schr. Arbeiten über physiologische und angewandte Entomologie aus Berlin-Dahlem, I, 2, S. 109—131. Berlin-Dahlem 1934.

Die Versuche wurden in der Fliegenden Station in Rastatt (Baden) der Biologischen Reichsanstalt ausgeführt.

Pyrausta nubilalis. Die Dauer des täglichen Falterfluges wird durch die Geschwindigkeit des nächtlichen Temperaturrückganges bestimmt. Bei Temperaturen über 16° tritt ein um so stärkerer Flug ein, je größer die Differenz zwischen Taupunkt und Temperatur ist. Entfernung der Ernterückstände und geringe Ausdehnung der Felder verringern den Befall. Die frühesten und kräftigsten Pflanzen werden am stärksten mit Eiern belegt. Starke Düngung und frühe Aussaat bringen demnach höhere Ernteverluste. Bekämpfungsversuche mit pathogenen Bakterien und Pilzen verliefen erfolglos.

Platyparea poeciloptera. Durch kühle, regnerische Witterung wird die Erntezeit verlängert und der Ertrag durch die Fliege geschmälert. Durch Vernichtung des alten Spargelstrohes im Herbst werden große Mengen der Fliegen beseitigt. Von zahlreichen Abschreckmitteln zeigten die schwer verdunstenden chlorierten Phenole und Naphtalin die beste Wirkung. Ködermittel versagten. Schutz der Pflanzen durch Manschetten aus Zeitungspapier brachte großen Erfolg. W. Speyer.

Tomaszewski, W. Zur Taxonomie der Kohlfliegen Chortophila brassicae Bouché und Ch. floralis Fallen. Arbeiten über morphologische und taxonomische Entomologie aus Berlin-Dahlem, Bd. I, Nr. 1, S. 60—66. Berlin-Dahlem 1934.

Die beiden Kohlfliegen *Chortophila brassicae* und *floralis* unterscheiden sich sehr stark durch ihr biologisches Verhalten. Den Bekämpfungsarbeiten muß daher die einwandfreie Bestimmung des gerade vorliegenden Schädlings vorausgehen, wenn sie erfolgreich sein sollen. Verfasser bespricht an Hand der Literatur und auf Grund eigner Untersuchungen die Unterscheidungsmerkmale der Larven und Imagines. W. Speyer.

Jancke, O. Der Pflaumenbohrer Euvolvulus (Rhynchites) cupreus (L.). (Mit 23 Abbildungen.) Zeit. angew. Entom. XXI, 1, S. 24—64, Berlin 1934.

Lebensweise, Bekämpfung und Morphologie des an Pflaumen und Kirschen schädlichen Pflaumenbohrers werden auf Grund eigener Untersuchungen ausführlich behandelt. Der Reifungsfraß der überwinterten Käfer erfolgt an Knospen, Trieben, Blüten und jungen Früchten. Vor der Eiablage beißt das Weibchen den Fruchtstiel fast ganz durch; alsdann wird ein halbmondförmiger Deckel aus der Fruchthaut herausgebissen, aufgeklappt und nun darunter die eigentliche Eihöhle hergestellt. Nach der Eiablage wird der Deckel wieder zugeklappt. Die Frucht fällt später ab. Durchschnittlich legt jedes Weibchen innerhalb 7 Wochen 91 Eier ab. Die Embryonalentwicklung dauert 5—7 Tage, die larvale Entwicklung 4 Wochen. Im allgemeinen ernähren sich die Larven nur vom Fruchtfleisch, seltener auch vom Kern. Die Verpuppung erfolgt in Erdkokons, 3—4 cm tief im Boden. Nach 2—9 Tagen schlüpfen die Jungkäfer, die zunächst an der Oberfläche der jüngsten Blätter und Triebe fressen und nach dem Laubfall unter Reisig, welkem Gras usw. überwintern. Die Bekämpfung der Käfer kann im Frühjahr durch Spritzmittel (Arsen oder Pyrethrum) erfolgen, die man besonders auf die Blattunterseiten richten muß. Aussichtsreicher und wirtschaftlicher ist das Abklopfen der Käfer auf besondere Fangschirme. Die Abschnitte über Morphologie und Anatomie sind im Original nachzulesen. Einige Bemerkungen über die Biologie von *Rhynchites auratus* Scop. bilden den Schluß der Arbeit. W. Speyer.

Kleine, R. Die Borkenkäfer (Ipidae) und ihre Standpflanzen. Eine vergleichende Studie. I. Teil. Zeit. angew. Entomologie XXI, 1, S. 123—181. Berlin 1934.

Verfasser, der sich seit Jahren mit den Standpflanzen der Käfer, insbesondere der Chrysomeliden, Lariiden und Rhynchophoren beschäftigt hat, gibt hier eine systematisch und praktisch wichtige Zusammenstellung und kritische Bearbeitung der Borkenkäfer und ihrer Standpflanzen. W. Speyer.

Knoll, M. Bericht über die Maikäferbekämpfung im Werderschen und Glindower Obstbaugebiet im Jahre 1933. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **13**, 89, 1933.

Schilderung einer kolonnenmäßigen Bekämpfung des Maikäfers Anfang Mai des voraussichtlichen Flugjahres 1933 durch Sammeln der Käfer in den Morgenstunden. Mit einem Kostenaufwand von rund 6000 ℳ wurden rd. 8½ Millionen (181,17 Ztr.) Käfer beseitigt. Wie groß die behandelte Gemarkung war, wird nicht angegeben. Behrens.

Nitsche, G., und R. Langenbuch. Der Kohltriebrüßler (Ceutorhynchus quadridens Panz.) als Großschädling im Kohlanbau. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **13**, 101, 1933.

Bei einer „Kohlfliegenplage" auf über 7000 ha Rotkohl versagte 1932 und 1933 die sonst sicher wirkende Bekämpfung mit Sublimat. Der Mißerfolg wurde verständlich, als bei einer näheren Prüfung sich die abweichend von den Kohlfliegenmaden in oberirdischen Teilen (Rippen, Blattstielen, Stengeln) minierenden Larven des gefleckten Kohltriebrüßlers, *Ceutorhynchus quadridens* Panz., als Urheber des Schadens herausstellten. Der bevorzugte Befall des Stengels beim Rotkohl hängt wohl mit dem späten Eintritt und mit dem geringen Grade der Verholzung des Stengels gerade dieser Kohlsorte zusammen. Die Eier werden von Ende Mai bis Mitte Juni einzeln in Bohrstellen an den Stielen und Mittelrippen der Kohlblätter abgelegt, und die Larven dringen in den Stamm nur so lange ein, als dieser noch nicht verholzt ist. Nur der Befall des Stammes führt aber zu schweren Schäden. Bei früher Aussaat des Kohls pflegt die Verholzung des Stammes um die kritische Zeit schon so weit fortgeschritten zu sein, daß die Gefahr ernster Schädigung nicht mehr besteht, und ebensowenig kann der Käfer späten Sorten gefährlich werden, deren Anzucht erst nach der Hauptzeit der Eiablage erfolgt. Ernstlich gefährdet sind nur die mittelfrühen Kohlsorten. Übrigens erfolgt der Befall in der Hauptsache bereits im Anzuchtbeete, und der Befall auf dem Felde stammt wesentlich aus diesem, in dem befallene Pflanzen ausgepflanzt wurden. Die Larven verlassen ihre Gänge nach 5—6 Wochen durch ein stets über dem Boden gebohrtes Loch, um sich im Boden innerhalb eines Erdkokons zu verpuppen. Ein Teil der Käfer schlüpft schon im Herbst, kehrt aber zur Überwinterung in den Boden zurück, ein anderer Teil scheint in den Erdkokons über Winter zu bleiben und erst im Frühjahr Kokons und Boden zu verlassen. Die Bekämpfung erscheint schwierig. Fraß- oder Kontaktgifte können mit einiger Aussicht auf Erfolg nur gegen den Käfer angewendet werden. Die Verlegung der Anzucht auf eine Zeit, die nicht mit der Zeit der Eiablage zusammenfällt, ist sicherlich nur beschränkt möglich; immerhin hat man mit der Anzucht frühesten Kohls durch Herbstaussaat günstige Erfahrungen gemacht. Versuche, ob die anscheinende Vorliebe des Käfers für Rotkohl zu einer Fangpflanzenmethode ausgenutzt werden kann, sind geplant. Behrens.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Buchdruckerei, Ludwigsburg.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

44. Jahrgang. **Dezember 1934** Heft 12

Originalabhandlungen.

Die an der Niederelbe in Obstbaumfanggürteln überwinternden Insekten.

IV. Mitteilung.[1]) Coleoptera: Chrysomelidae.

Von W. Speyer (Stade-Hannover).

Die von uns in Fanggürteln erbeuteten Chrysomeliden sind sämtlich für den niederelbischen Obstbau bedeutungslos; landwirtschaftlich schädliche Arten sind dagegen zahlreich vertreten. Zum Vergleich benutze ich die Fauna Hamburgensis von Koltze (1901) und die Fanggürtel-Arbeit von Lundblad (1926).

Chrysomelidae.

1. Unterfamilie *Eupodae*.

Criocerini.

Lema lichenis Voet (= *cyanella* Payk., non L.). Das in Europa und Sibirien beheimatete „blaue Getreidehähnchen" soll nach Koltze (a. a. O., S. 161) an verschiedenen Stellen bei Hamburg vorkommen, aber sehr selten sein. Schädlich ist der Käfer, der nur gelegentlich in seinem oberirdisch angelegten Puppen-Schaumkokon (Mesnil, 1931), zumeist aber in den verschiedensten Verstecken (Speyer, 1932, S. 184) zu überwintern pflegt, vornehmlich in Südost-Europa geworden. So ist es nicht verwunderlich, daß Lundblad (a. a. O.) ihn bei seinen Fanggürtel-Untersuchungen in Schweden nicht erbeutet hat. In unseren Fanggürteln dagegen ist *Lema lichenis* ein recht häufiger Gast, wir fanden ihn sowohl an Apfel- wie an Birnen-, Kirsch- und Zwetschenbäumen. Auch zwischen Strohringen und Gürteln aus Wellpappe scheinen die Käfer keinen Unterschied zu machen. Die meisten Käfer haben bis Mitte September ihre Verstecke aufgesucht, einzelne wandern

[1]) Mitteilung I—III erschienen in dieser Zeitschrift, 43. Bd., 1933, S. 113 bis 138, 517—533, und 44. Bd., 1934, S. 321—330 (vgl. das Schriftenverzeichnis).

aber noch bis in den Oktober hinein. Das Jahr 1928 brachte die größte Ausbeute, im Höchstfalle 8 Käfer in einem Strohring. Von den 17 Versuchsgürteln des Jahres 1929 enthielt dagegen nur einer 1 Käfer. Im Jahre 1930 fanden sich in 4 Gürteln (von 58) je 1 Käfer, 1931 enthielt nur 1 Gürtel (von 7) 1 Käfer, 1932 wurde überhaupt keiner erbeutet. Fast sämtliche Käfer wurden in der Nähe der Elbe, in den Ortschaften Twielenfleth und Wisch (Altes Land), gefangen. Die sonst sehr reichhaltigen Gürtel in Götzdorf (Land Kehdingen) enthielten keinen Käfer. Der zahlenmäßige Rückgang der Käfer von 1929 an dürfte, da ihre Entwicklung wohl am Gras der Obstgärten erfolgt, auf die in diesem Jahre zunehmende Anwendung der Arsenspritzmittel zurückzuführen sein. Die winterlichen Karbolineumspritzungen werden auch nicht ganz ohne Wirkung sein (vgl. Mittlg. III, S. 329).

Lema melanopus L. Das rotrückige blaue Getreidehähnchen, dessen Verbreitungsgebiet sich bis Nordafrika, Teneriffa und Madeira erstreckt, ist bei Hamburg überall häufig (Koltze a. a. O., S. 162). Im Gegensatz zu *lichenis* überwintert *melanopus* vornehmlich im Boden (Vereshtchagin, 1914). Wir konnten daher nur einen offenbar verirrten Käfer im Jahre 1927 in einem Apfelbaum-Strohring erbeuten (Twielenfleth). Auch Lundblad (a. a. O.) fing nur 1 Käfer.

2. Unterfamilie *Cyclica*.

Chrysomelini.

Chrysomela polita L. Der oberseits braune, mit metallisch-grünem Halsschild geschmückte Käfer ist nach Reitter (1912, S. 119) auf feuchten Wiesen und Weiden gemein. Auch bei Hamburg ist er überall ziemlich häufig (Koltze a. a. O., S. 165). Wir fingen die Art nur vereinzelt, in Strohringen und Wellpappe: 1926 und 1927 je 1 Käfer, 1928 waren es 2, 1929 keiner und 1930 5. Eine besondere Baumart wird anscheinend nicht bevorzugt. Kaltenbach (1874, S. 472) fand die Käfer auf der Wasserminze *Mentha aquatica* und vermutet, daß dies die Brutpflanze ist. Lundblad (a. a. O.) hat den Käfer nicht erbeutet.

Plagiodera versicolor Laich. Der auf Weiden und Pappeln (Reitter, 1912, S. 126) lebende Käfer ist bei Hamburg überall gemein. Hier wurde er auch im Winter unter Weidenborke gefunden (Koltze a. a. O., S. 166). Daß den Käfern lose Borke als Winterversteck dient, ist allgemein bekannt (Weiß & Dickerson, 1917, Speyer, 1932, S. 197). Ludwigs und Schmidt (Flugblatt 81) schreiben von allen blauen Weidenblattkäferarten: „. . . überwintert vornehmlich an höher gelegenen geschützten Stellen: unter Baumrinden, an Zäunen, zwischen hängengebliebenen trocknen Blättern; aber auch zwischen den Rutenstümpfen und dem Bodenlaub“. Lundblad (a. a. O.) hat den Käfer nicht erbeutet. An Obstbäumen fing auch ich während der ganzen Jahre nur 2 Stück in

Twielenfleth: 1928 in Wellpappe an Kirsche und 1930 in Stroh an Apfel. 7 Gürtel aus Wellpappe, die ich 1930 an Weidenstämmen befestigt hatte, beherbergten zusammen 5 Käfer. Wenn auch Weidenkulturen in der unmittelbaren Nähe unserer Fangplätze fehlten, so scheint doch aus unseren Fangergebnissen so viel hervorzugehen, daß die Rinde der Obstbäume für *Plag. versicolor* kein besonders geschätztes Winterquartier ist.

Phyllodecta vitellinae L. und *vulgatissima* L. Die beiden auf Weiden lebenden Arten sind bei Hamburg gemein (Koltze a. a. O., S. 165). Nach der Literatur haben sie die gleichen Überwinterungsgewohnheiten. Escherich (1923, S. 280) schreibt von ihnen, daß sie in der Regel in der Höhe an möglichst geschützten Stellen überwintern, zwischen zusammengerollten Blättern, zwischen den Spitzenknospen junger, 2—3 m hoher Kiefern, in hohlen Pflanzenstengeln, unter lockerer Baumrinde, in Borkenkäfer-Gängen, aber auch auf dem Boden im Laub zwischen den Rutenstümpfen, wohin sie mehr passiv verschlagen werden. Die Ansicht von Ludwigs und Schmidt (a. a. O.) ist bei *Plag. versicolor* nachzulesen. Auch in Holland wird für beide Arten das gleiche angegeben: Rindenrisse und hohle Stämme (Wilgenhaantjes, 1921). Clément (1916) empfiehlt sogar das Anlegen von Fanggürteln, in denen sich beide Arten einquartieren, als Bekämpfungsmethode. Nur auf *vulgatissima* bezieht sich die Angabe von Gasow (1927, S. 273), der die Käfer unter abgefallenem Laub sowie zwischen und in den Rutenstümpfen fand. — Aus unseren Fangergebnissen muß geschlossen werden, daß *vulgatissima* und *vitellinae* keineswegs die gleichen Überwinterungsgewohnheiten haben — allerdings unter der Voraussetzung, daß beide Arten annähernd gleich häufig hier auf den Weiden leben. *Ph. vitellinae* gehört zu den seltenen Gästen unserer Gürtel. Im Jahre 1928 enthielten 5 Wellpappe-Gürtel in Postmoor (Stader Geest) zusammen 1 Käfer. In Twielenfleth erbeuteten wir 1930 in 1 Wellpappe-Gürtel 1 Käfer und im gleichen Jahre in Götzdorf in 2 Gürteln zusammen 2 Käfer. Sämtliche Gürtel befanden sich an Apfelstämmen. Demgegenüber ist *Ph. vulgatissima* nächst *Phyllotreta nemorum* und *Hydrothassa marginella* der häufigste Blattkäfer unserer Fanggürtel: insgesamt konnten wir 455 Stück erbeuten. Die Einzel-Fangzahlen des Jahres 1929 liegen am höchsten (bis 27 Käfer in 1 Gürtel), 1928 waren sie merklich geringer. Von 1930 bis 1932 wurden nur noch einzelne Käfer erbeutet (im Höchstfalle 6 Käfer in 1 Gürtel). Eine Ursache für diesen Rückgang kann noch nicht angegeben werden; in den obstbaulichen Bekämpfungsmaßnahmen dürfte sie nicht zu suchen sein. Im einzelnen läßt sich noch feststellen, daß die Käfer sowohl Wellpappe wie Strohringe aufsuchen; auch zwischen den einzelnen Obstarten (Apfel, Birne, Kirsche, Zwetsche) machen sie anscheinend keinen Unterschied. Die Ein-

wanderung in das Winterlager beginnt in der ersten Hälfte des September (vielleicht noch früher), wird aber erst im Laufe des Oktober abgeschlossen. Lundblad (a. a. O.) hat nur 1 *vitellinae*, keinen *vulgatissima* erbeutet.

Hydrothassa marginella L. Der Käfer, der an dem gelbroten Seitenrande der Flügeldecken leicht kenntlich ist, wird bei Hamburg auf feuchten Wiesen „nicht selten" gefangen (Koltze a. a. O., S. 166). In unseren Fanggürteln ist er die zweithäufigste Chrysomelide; insgesamt konnten wir von 1926 bis 1932 516 Stück erbeuten (bis zu 12 Käfer in 1 Gürtel). Vermutlich lebt der Käfer auf irgendwelchen Sumpfpflanzen am Rande der zahlreichen Wassergräben, die das Alte Land durchziehen. Dafür spricht, daß wir *H. marginella* in Fanggürteln auf der Stader Geest niemals antrafen. Strohringe und Gürtel aus Wellpappe werden annähernd gleichmäßig gern aufgesucht, letztere vielleicht etwas bevorzugt. Zwischen den verschiedenen Obstarten macht der Käfer, der zu den gleichen Zeiten wie die beiden *Phyllodecta*-Arten das Winterlager aufsucht, keinen Unterschied. In den Jahren 1926 und 1927 werden verhältnismäßig viele Käfer erbeutet. Das Jahr 1928 aber bringt die höchsten Fangzahlen; bereits 1929, als die Arsenspritzmittel stärker gebraucht werden, sehen wir einen merklichen Rückgang, der sich in den folgenden Jahren noch verstärkt. Im Gegensatz zu den Weidenblattkäfern dürfte *H. marginella* durch die Bespritzung der Obstbäume stark in Mitleidenschaft gezogen werden. Lundblad (a. a. O.) hat *H. marginella* in seinen Fanggürteln nicht erbeutet.

Phaedon armoraciae L. und *Ph. cochleariae* F. Beide Arten leben auf Meerrettich, Ackersenf und verschiedenen Sumpfkruziferen, wie *Nasturtium* und *Cochlearia.* Koltze (a. a. O., S. 166) bezeichnet die Art *cochleariae* als „überall auf feuchten Wiesen häufig", *armoraciae* dagegen als „selten", während Reitter (1912, S. 134) beide Arten „häufig" nennt. Auf Meerrettich im Süden des Alten Landes ist *cochleariae* in der Tat sehr häufig und schädlich, *armoraciae* fingen wir dort nicht (allerdings haben wir nicht ausdrücklich danach gesucht). Auch auf Weißkohl in Götzdorf (Land Kehdingen) trat *cochleariae* 1929 in schädlicher Menge auf. In Kehdingen fanden wir ihn auch auf Ackersenf. Miles (1924) nennt als Winterquartiere für beide Arten: hohle Stengel, Stoppeln, Abfall von Heckenrändern, Strohdächer, Schober usw. Für *cochleariae* gibt Bogdanov-Katkov (1921) an, daß er im Boden überwintert, während er nach Schütte (1901, S. 53) in Stoppeln von *Phragmites* und nach Hukkinen (1931, S. 78) „in der Erde oder auf der Erdoberfläche an allen möglichen Schutzstellen, wie in den Wurzelpflanzenschobern, alten, morschen Staketenzäunen, in den Spalten der Wandbalken der Gebäude, in den Spandächern usw." überwintert. Die geringen Fangergebnisse unserer Gürtelversuche sind demnach

etwas überraschend; von *armoraciae* erbeuteten wir 1927 und 1928 nur je 1 Käfer und von *cochleariae* sogar nur 1 im Jahre 1928. Die Käfer suchen demnach in unserem Gebiet andere Winterverstecke als die Borke von Bäumen auf. Lundblad (a. a. O.) hat 4 Käfer erbeutet.

3. Unterfamilie *Galerucinae.*

Galerucini.

Galerucella nymphaeae L. Der gelegentlich an Erdbeeren und Bohnen schädliche (Koltze a. a. O., S. 167, Speyer, 1932, S. 219), sonst an *Nymphaea, Nuphar, Rumex aquaticus* und anderen Wasserpflanzen lebende Käfer scheint, wie zahlreiche andere *Galerucella*-Arten vornehmlich im Erdboden zu überwintern. Wir fanden nur einmal im Jahre 1928 ein Exemplar in einem erst am 3. 10. an Zwetsche befestigten Gürtel aus Wellpappe (in Twielenfleth). Lundblad (a. a. O.) erbeutete zwar *nymphaeae* nicht, wohl aber 6 Stück der sehr ähnlichen Art *G. grisescens* Ivann.

Agelastica alni L. Der auffallende schwarzblaue Käfer ist bei Hamburg (Koltze a. a. O., S. 167) und im Alten Lande überall auf Erlen häufig. Da der Käfer aber nach Escherich (1923, S. 286) in der Bodendecke unter Moos und Laub überwintert, haben wir ihn in unseren Fanggürteln nicht erwartet. Trotzdem konnten wir insgesamt 23 Stück erbeuten, davon die meisten im Jahre 1930. Merkwürdigerweise fehlten sie in den Jahren 1927, 1929 und 1931 vollständig in den Gürteln. Ob sie in diesen Jahren auch auf den Erlen selten waren, wurde nicht beobachtet. Fast sämtliche Käfer wurden an Apfelstämmen (nur 1 an Birne) und zwar die meisten in Strohringen (nur 4 in Gürteln aus Wellpappe) gefunden. Die Abwanderung in das Winterquartier beginnt spätestens im September und setzt sich bis in den Oktober hinein fort. Nach Jancke (1934) ist *Agelastica alni* in einem Seitentale der Unstrut an Kirschen recht schädlich geworden. An der Niederelbe konnte ähnliches bisher noch nicht beobachtet werden. — Lundblad (a. a. O.) hat die Art niemals erbeutet.

4. Unterfamilie *Halticinae.*

Chalcoides aurata Marsh. Während Reitter (1912, S. 156) den schönen erzgrünen, mit kupferrotem Halsschild geschmückten Flohkäfer, der auf schmalblättrigen Weiden, seltener auf Pappeln lebt, für eine der gemeinsten Halticinen Europas hält, bezeichnet ihn Koltze (a. a. O., S. 168) als „nicht selten". In unseren Fanggürteln allerdings fand er sich nur sehr selten ein: 1927 fingen wir in Fanggürteln in Jollern 2 Käfer, 1929 1 Käfer in einem Strohring in Twielenfleth, 1931 ebenfalls 1 Käfer in Wellpappe in Götzdorf. Lundblad (a. a. O.) führt *Ch. aurata* nicht auf.

Mantura rustica L. Der Käfer ist bei Hamburg verbreitet, aber selten (Koltze a. a. O., S. 168). Seine Überwinterungsgewohnheiten sind anscheinend nicht bekannt. Wir fanden 1 Käfer 1929 in einem Strohring (an Apfel) in Twielenfleth. Lundblad (a. a. O.) hat die Art nicht erbeutet.

Chaetocnema concinna Marsh. Dieser zumeist unschädliche Flohkäfer ist in ganz Deutschland und auch bei Hamburg überall häufig (Koltze a. a. O., S. 169). Im allgemeinen wird er in Grasbüscheln und dergl. überwintern (Newton, 1929), doch fanden ihn Rostrup und Thomsen (1931, S. 155) auch in Fanggürteln an Apfelbäumen. Lundblad (a. a. O.) meldet ebenfalls einen Fund. Wir erbeuteten insgesamt 8 Käfer (davon 6 in Strohringen) und zwar ausschließlich an Apfelbäumen.

Phyllotreta exclamationis Thunbg. Nach Koltze (a. a. O., S. 170) ist der Käfer, der nur fälschlich als Gartenschädling aufgeführt wird, bei Hamburg häufig. *Ph. exclamationis* lebt an feuchten Örtlichkeiten an *Nasturtium*-Arten. Angaben über seine Überwinterungsgewohnheiten konnte ich nicht finden. Wir fingen 1927 in Wellpappe an Apfel und 1930 in Stroh an Birne je 1 Käfer. Lundblad (a. a. O.) nennt *Ph. exclamationis* nicht.

Phyllotreta vittata Fabr. Der weit verbreitete, aber nicht sehr häufige Käfer wird von Koltze (a. a. O.) nicht genannt (die ? synonyme Art *Ph. sinuata* Steph. ist nach Koltze besonders in Wäldern häufig). Wir fingen 7 Käfer im Jahre 1927, sonst nur noch 1 im Jahre 1932. Strohringe und Gürtel aus Wellpappe wurden von den Käfern ohne Unterschied aufgesucht. Auch Lundblad (a. a. O.) hat 1 Käfer erbeutet.

Phyllotreta nemorum L. Diese große gelbstreifige Art ist ein sehr gefährlicher Kohlschädling. Nach Koltze (a. a. O., S. 170) ist er bei Hamburg „überall häufig". Seine Überwinterungsgewohnheiten sind weitgehend bekannt. Koltze (a. a. O.) sagt von sämtlichen *Phyllotreta*-Arten, daß sie unter Moos an Bäumen und in Schilfstengeln überwintern. Rostrup und Thomsen (a. a. O., S. 155) fanden den Käfer unter Fanggürteln an Apfelbäumen und auf Äpfeln in Obstkellern. Nach einem englischen Autor überwintert er zwischen Borkenschuppen von Bäumen und unter abgefallenen Blättern (Flea Beetles, 1916). Taylor (1918) dagegen sagt, daß er hauptsächlich unter der Borke von Bäumen sein Winterlager aufschlägt. Auch Blunck (1921, S. 442) fand ihn hinter der Borke rissiger Bäume, während ihn Kaufmann (1925, S. 110 bis 169) aus der Bodenstreu der Wälder heraussuchte. Wir konnten daher in unseren Fanggürteln auf *Ph. nemorum* rechnen. Unsere Erwartungen wurden jedoch erheblich übertroffen: insgesamt 2825 Käfer

haben wir erbeutet; Lundblad (a. a. O.) nur 4. Die verschieden hohen Fangzahlen der einzelnen Jahre (vgl. die Tabelle) sind vermutlich nicht durch den Massenwechsel von *Ph. nemorum* bedingt, da die Anzahl der gebrauchten Fanggürtel wechselte. Ich möchte glauben, daß die Käfer von 1926 bis 1932 annähernd in der gleichen Häufigkeit vorhanden waren. Zwischen Wellpappe und Strohringen machen die Käfer keinen Unterschied, auch von den verschiedenen Baumarten (Apfel, Birne, Kirsche, Zwetsche) wird keine auffallend bevorzugt. Die große Mehrzahl der Käfer sucht erst im Laufe des Oktober oder noch später das Winterlager auf. Die Nähe von Kohl- oder Steckrübenfeldern macht sich durch besonders hohe Fangzahlen bemerkbar. Hieraus darf geschlossen werden, daß *Ph. nemorum* nur dann weitere Wanderungen unternimmt, wenn in der Nähe seines Sommer-Wohnsitzes keine geeigneten Winterverstecke vorhanden sind.

Phyllotreta undulata Kutsch. Auch der geschweiftstreifige Kohlerdfloh wird mit Recht als Gemüseschädling gehaßt. Koltze (a. a. O., S. 170) nennt ihn für das Hamburgische Gebiet „häufig". Rostrup und Thomsen (a. a. O., S. 155), Taylor (a. a. O.) und Kaufmann (a. a. O.) geben für *undulata* die gleichen Örtlichkeiten als Winterverstecke an wie für *nemorum*. Auch Jegen (1922) fand *undulata* hinter der rauhen Borke von Obstbäumen. Da wir *undulata* zwar auch zahlreich, aber bei weitem nicht so häufig wie *nemorum* in unseren Fanggürteln antrafen, ist der Schluß gerechtfertigt, daß in unserem Arbeitsgebiet im Gegensatz zur Ansicht von Reitter (1912, S. 176) *nemorum* die häufigere und demnach auch die schädlichere Art ist. Auch *undulata* sucht ohne Unterschied Strohringe und Wellpappe auf. Wir fanden den Käfer an Apfel, Birne und Kirsche, aber nicht an Zwetsche.

(*Aphthona euphorbiae* Schrank. Der an *Euphorbia cyparissias* lebende Käfer wurde von Lundblad (a. a. O.) einmal, von uns niemals erbeutet.)

Zusammenfassung.

In Fanggürteln aus Wellpappe und in Strohringen, die in den Jahren 1926 bis 1932 in niederelbischen Obstanlagen angebracht worden waren, wurden 18 Chrysomeliden-Arten erbeutet (Tabelle). Am häufigsten fanden sich *Phyllotreta nemorum*, *Hydrothassa marginella*, *Phyllodecta vulgatissima* und *Phyllotreta undulata*. *Phyllodecta vulgatissima* ist für den Korbweidenbau sehr schädlich, die beiden *Phyllotreta*-Arten gelten mit Recht als Geißeln der Kohl- und Steckrübenpflanzen. Durch das Anlegen von Fanggürteln in den Obstanlagen erfahren also der benachbarte Gemüse- und Korbweidenbau eine nicht unerhebliche Unterstützung.

Tabelle.

Anzahl der in Fanggürteln an der Niederelbe und von Lundblad in Schweden erbeuteten Chrysomeliden.

	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1926–1932	Lundblad
Lema lichenis	1	16	68	1	4	1	—	91	—
„ *melanopus* . . .	—	1	—	—	—	—	—	1	1
Chrysomela polita . .	1	1	2	—	5	—	—	9	—
Plagiodera versicolor .	—	—	1	—	6	—	—	7	—
Phyllodecta vulgatissima	1	31	195	180	31	10	5	453	—
„ *vitellinae*	—	—	1	—	3	—	—	4	1
Hydrothassa marginella	129	100	258	13	11	5	1	517	—
Phaedon cochleariae . .	—	—	1	—	—	—	—	1	4
„ *armoraciae* . . .	—	1	1	—	—	—	—	2	—
Galerucella nymphaeae .	—	—	1	—	—	—	—	1	6 (*grisescens*)
Agelastica alni	—	—	2	—	19	—	2	23	—
Chalcoides aurata . . .	—	2	—	1	—	1	—	2	—
Mantura rustica . . .	—	—	—	1	—	—	—	1	—
Chaetocnema concinna .	—	1	3	1	2	1	—	8	1
Phyllotreta exclamationis	—	1	—	—	1	—	—	2	—
„ *vittata*	—	7	—	—	—	—	1	8	1
„ *nemorum* . . .	33	227	796	214	448	549	558	2825	4
„ *undulata*	22	51	58	81	85	10	75	382	—
(*Aphthona euphorbiae*) .	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Zusammen:	187	439	1387	492	615	577	642	4337	19

Schriftenverzeichnis.

(Die hier nicht angeführte Literatur ist bereits in Mitteilung I—III genannt.)

Blunck, H., Erdflohkäfer an den Ölsaaten im Jahre 1920. — In: Börner, Blunck, Speyer, Dampf. Beiträge zur Kenntnis vom Massenwechsel (Gradation) schädlicher Insekten. — Arb. Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstw., X, Heft 5. Berlin 1921.

Bogdanov-Katkov, N. N. *Phaedon cochleariae*, F. — (Gouvernement Publication), Petersburg 1921. (Rev. appl. Ent., IX, 1921, S. 350.)

Clément, A. L., Les insectes du saule. — La Vie Agric. et Rur., Paris, VI, no. 32, 1916. (Rev. appl. Ent., IV, 1916, S. 423.)

Flea Beetles. — Botanical Jl., London, IV, no. 4, 1916, S. 49—50. (Rev. appl. Ent., IV, 1916, S. 108/109.)

Gasow, H., Beitrag zur Bekämpfung des Weidenschädlings *Phyllodecta vulgatissima* L. — Arb. Biol. Reichsanstalt f. Land- u. Forstw., XV, S. 271 bis 295. Berlin 1927.

Heikertinger, F., Halticinen, Erdflöhe. In: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. V. L. Reh, Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. Berlin 1932.

Hukkinen, Y., Über das Auftreten und die Bekämpfung des Meerrettichblattkäfers (*Phaedon cochleariae* Fabr.) in Finnland. — Verh. Deutsch. Ges. angew. Ent. 8. Mitgliedervers. Rostock 1930. Berlin 1931.

Jancke, O., Der Erlenkäfer (*Agelastica alni* L.) als Kirschenblattschädling. Zugleich ein Beitrag zu seiner Lebensweise und Bekämpfung. — Arb. über phys. u. angew. Entomol., I, 1, S. 80—92. Berlin-Dahlem 1934.

Jegen, G., Die Bekämpfung der Obstbaumschädlinge im Winter. — Landw. Jahrb. Schweiz, XXXVI, S. 83—101. Bern 1922. (Rev. appl. Ent., X, 1922, S. 281.)

Kaufmann, O., Beobachtungen und Versuche zur Frage der Überwinterung und Parasitierung von Ölfruchtschädlingen usw. — Arb. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw., XII, S. 109—169. Berlin 1925.

Ludwigs, K. u. M. Schmidt, Krankheiten und Schädlinge der Korbweiden. — Flugbl. Nr. 81 der Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw., 2. Aufl. Berlin 1930.

Mesnil, L., Contribution à l'étude de trois coléoptères nuisibles aux céréales. — Ann. Epiphyties, XVI, No. 3—4, S. 190—208. Paris 1931. (Rev. appl. Ent., XIX, 1931, S. 685.)

Miles, H. W., The Mustard Beetle. *Phaedon cochleariae*, Fab., *Phaedon armoraciae*, Linn. — Ann. Rept. Kirton Agric. Inst. 1923, S. 43—45. Kirton, Lincs., 1924. (Rev. appl. Ent., XII, 1924, S. 282.)

Newton, H. C. F., Observations on the Biology of some Flea-beetles of economic Importance. — J. S.—E. Agric. Coll., No. 26, S. 145—164. Wye, Kent 1929. (Rev. appl. Ent., XVII, 1929, S. 678—680.)

Reitter, Fauna Germanica. Bd. IV. Stuttgart 1912.

Schütte, H., *Phaedon cochleariae*. — Aus der Heimat für die Heimat. Jahrb. d. Vereins f. Naturkunde an der Unterweser für 1900. S. 53. Bremerhaven 1901.

Speyer, W., Chrysomeliden, Blattkäfer (mit Ausnahme der Halticinen). In: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. V. L. Reh, Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. Berlin 1932.

Taylor, T. H., Observations on the Habitus of the Turnip Flea-Beetle. — Entomologist, London, LI, No. 659, 1918, S. 83—86. (Rev. appl. Ent., VI, 1918, S. 246—247.)

Vereshtchagin, B. (Versuche zur Bekämpfung von *Lema melanopa*, L., in Bessarabien.) (Landbau von Bessarabien.) Kishinev, No. 19, 1914. (Rev. appl. Ent., IV, 1916, S. 218.)

Weiß, H. B. & E. L. Dickerson, *Plagiodera versicolor*, Laich. An imported Poplar and Willow Pest. — Canadian Entomologist, London, Ont., XLIX, No. 3, 1917, S. 104—109. (Rev. appl. Ent., V, 1917, S. 238.)

Wilgenhaantjes. — Plantenziektenk. Dienst, Wageningen. Vlugschr. 34, 1921. (Rev. appl. Ent., IX, 1921, S. 478.)

Eine vergessene Schildlaus-Beschreibung P. Fr. Bouchés.

Von

Dr. L. Lindinger, Rahlstedt bei Hamburg.

Sehr unerwartet habe ich die Beschreibung einer von P. Fr. Bouché aufgestellten Schildlaus-Art aufgefunden, die weder von Signoret noch von Fernald erwähnt wird und augenscheinlich vollkommen unbekannt geblieben ist.

Im fünften Band von Otto E. Dietrichs Allgemeiner Gartenzeitung (Berlin 1837, 99) hat P. Fr. Bouché jun. die „Beschreibung einer

neuen Art Schildlaus *Coccus Amaryllidis* Bouché nebst Mitteilungen zur Vertilgung dieser und anderer Schildläuse" veröffentlicht. Daß die Autorschaft der neuen Art dem älteren Bouché gehört, geht aus den Worten hervor: „ich . . . . lasse darum hier die Diagnose und Beschreibung folgen, wie mein Vater sie mir mitzutheilen die Güte hatte."

Ich halte es für angebracht, diese Beschreibung wörtlich zu bringen, um sie auf diese Weise dem entomologischen Schrifttum einzuverleiben:

Coccus Amaryllidis.

Männchen: Blaßbraun, unten gelblich. Schwänze weiß. Flügel mit kaum merklichen Adern.

Weibchen: Länglich, gewölbt, blaßrot, ein wenig weiß bestäubt, am hinteren Ende mit flockigen Anhängseln.

Vaterland? Wahrscheinlich vom Vorgebirge der guten Hoffnung oder auch aus Mexiko zu uns übersiedelt.

Beschreibung des Männchens. Es hat die Größe und Gestalt des *Coccus Adonidum* L.[1]), ist blaßbraun, unten schmutziggelb, wenig weiß bereift. Kopf kegelig, kurz geborstet. Die großen Augen schwarz mit weißer Pupille. Der Mund bildet zwei neben-, nicht hintereinander stehende Erhöhungen. Fühler von der Länge des Leibes, zehngliederig, langborstig; Wurzelglied kurz; Schaft dick, becherförmig; Wendeglied mit denen der Griffel von gleicher Länge. Flügel (microscopisch) kurzhaarig, mit kaum wahrnehmbarer Gabelader, keulenförmig begrannt. Die Beine gelb, mittelmäßig; Tarse zweigliederig. Hinterleib streifenförmig, mit hinten etwas verbreitertem Hinterrande der Segmente und vorstehender kleiner Ruthe von der Länge des Aftersegments, am letzteren mit zwei schneeweißen borstenförmigen Schwänzen von der Länge des Körpers. Länge eine halbe Linie. — Puppe länglich, schmal, sonst wie die von *C. Adonidum.*

Beschreibung des Weibchens. Länglich, stark gewölbt, mit tiefen Einschnitten, blaß trüb-roth, etwas weiß bestäubt, an den beiden letzten Segmenten mit weißen flockigen Anhängseln, welche auf jeder Seite 2 Spitzen bilden. Der Körper ist einzeln kurzborstig. Fühler kurz, achtgliederig, übrigens wie bei *C. Adonidum.* Beine kurz. Länge 2 Linien. — Die ziemlich großen Eier sind rund und gelb.

Er gleicht sehr, wie schon oben bemerkt worden ist, dem *C. Adonidum*, ist aber dicker und überhaupt größer und weniger bestäubt; auch lebt er nicht wie jener, bis an den oberen Theilen der Pflanzen hinauf, sondern hält sich mehr an der Basis derselben auf. Er scheint in Hinsicht seiner Nahrung nicht wie jener auf viele Pflanzenfamilien, sondern

[1]) Bouchés *Coccus Adonidum* ist die jetzt *Pseudococcus citri* (Risso) genannte Art. Vgl. Kranchers ent. Jahrb. 43. 1934. 157. Ldgr.

nur auf einzelne, besonders aus der Klasse der Monocotyledonen angewiesen zu sein.

Soweit Bouché sen. Sein Sohn fügt noch bei (S. 100):

„*Coccus Amaryllidis* lebt, wie schon sein Name sagt, auf *Amaryllis* und den damit verwandten Gattungen. Bis jetzt habe ich ihn an folgenden bemerkt, als: *Amaryllis* (heute *Hippeastrum*), *Nerine*, *Belladonna* (heute *Amaryllis*), *Zephyranthes*, *Haemanthus*, *Crinum*, *Cyrtanthus*, *Hymenocallis*, *Ismene*, an getriebenen *Narcissus Tazzetta* und *Hyacinthus orientalis*, an diesen im Sommer im trockenen Zustande, wo sie aber nach dem Pflanzen der Zwiebel ins freie Land nothwendigerweise zu Grunde gehen mußten."

Belangreich ist ferner die Angabe, daß die Laus sich zuerst auf frisch aus Harlem, Holland eingetroffenen Zwiebeln zeigte. Die Bekämpfung wurde mit heißem Wasser von 50° R (= 62½° C) erfolgreich durchgeführt, ohne die Pflanzen zu schädigen (a. a. O. S. 101) und war auch gegen *Aspidiotus hederae*, *Pseudococcus citri* und *Saissetia coffeae* wirksam.

Die genaue Beschreibung und die sonstigen Angaben lassen ohne jeden Zweifel erkennen, daß die beiden Bouché das Tier aufgefunden hatten, das heute als *Trionymus hibernicus* (Newst.) Green bekannt ist. Größe, Farbe, Bepuderung, Fühler, Lebensweise, Vorkommen, alles stimmt überein, sodaß die Art künftig als *Trionymus amaryllidis* (Bouché) zu bezeichnen ist. Ich füge hier eine vorläufige Literaturzusammenstellung an:

Trionymus amaryllidis (Bouché) comb. nov.

1837. *Coccus Amaryllidis* Bouché, Allgem. Gartenztg. 5. 99. — Berlin.
1837. — — Bouché jun., Allgem. Gartenztg. 5. 100. — Berlin/Holland.
1895. *Dactylopius hibernicus* Newstead, Ent. mon. mag. 31. 167. — Irland.
1895. — *radicum* partim Newstead, Ent. mon. mag. 31. 235. Abb. 1—3.
1901. — *hibernicus* Newstead, Monogr. Cocc. Brit. isles 1. 14.
1901. — *radicum* partim, Newstead, Monogr. Cocc. Brit. isles 1. 14, 64.
1903. *Pseudococcus hibernicus* Fernald, Cat. Cocc. 103, nr. 478. — Irland.
1903. *Dactylopius hibernicus* Newstead, Monogr. Cocc. Brit. isles 2. 164, 172. — Irland; Insel St. Seiriol.
1909. *Pseudococcus hibernicus* Brick, 11. Jahresber. Pflanzenschutz Hamburg 17. — Holland.
1912. *Dactylopius hibernicus* Bos, Verslag 1909 en 1910 Wageningen 69. — Holland.
1912. *Pseudococccus hybernicus* Goot, Ber. Nederl. ent. Ver. 3. 290. — Holland.
1912. — *hibernicus* Lindinger, Schildläuse Europas 65, **76**, 169, 328, 386.
1916[1]) *Dactylopius hibernicus* Harrison, Entomologist 49. ≈ 172. — England.
1917. *Pseudococcus hibernicus* Green, Ann. appl. biol. 4. 78, 80.
1918. — — Green, Ann. appl. biol. 4. 235.

[1]) Diese Angabe habe ich nicht nachprüfen können. Ldgr.

1919. *Pseudococcus hibernicus* Green, Ann. appl. biol. 5. 269.
1920. — — Green, Ent. mon. mag. 56. 120. — England.
1921. — — Green, Ent. mon. mag 57. 190.
1923. — — Lindinger, Kranchers ent. Jahrb. 32. 147.
1926. *Trionymus hibernicus* Green, Ent. mon. mag. 62. 183.
1927. — — Green, Scott. naturalist nr. 164. 55. — Schottland.
1934. *Pseudococcus hibernicus* Halbert, Ent. mon. mag. 70. 114. — Irland.

Bilder und Fragmente.

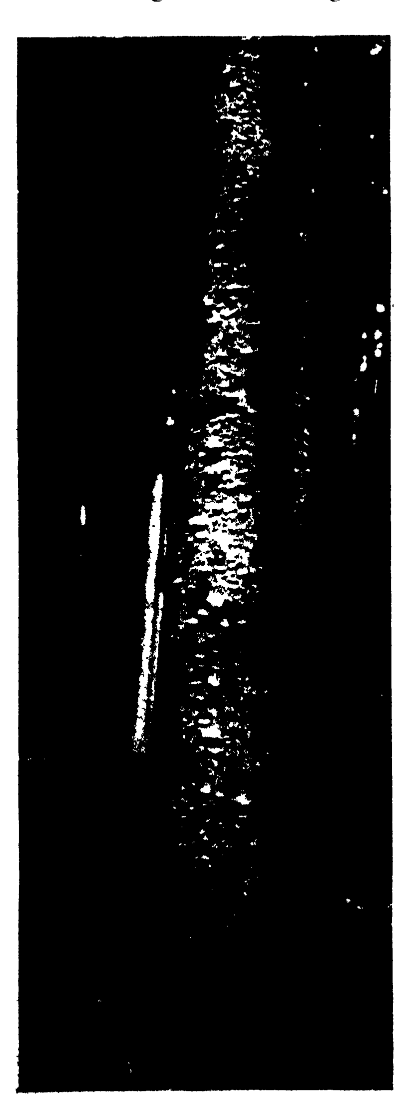
Es sammelt sich bei jedem Naturforscher Material an, was in Bildern und Notizen festgehalten wurde, um bei etwaigen späteren, eingehenderen Untersuchungen Verwendung zu finden.

Wenn wegen Anhäufung solchen Materials oder infolge vorgeschrittener Zeit wenig Aussicht besteht, es seiner Bestimmung zuzuführen, empfiehlt es sich manchmal, es zur Anregung anderer zu veröffentlichen.

Insbesondere können dann auch gute und nur ganz gelegentlich vor die Kamera kommende Bilder durch Bezug der Klischees zur Illustration von Lehrbüchern gebraucht werden.

In dieser Erwägung möchte ich einzelne Blätter meiner Skizzenmappe unter dem obigen Titel: „Bilder und Fragmente“ der Öffentlichkeit vorführen.

Tubeuf.



Abwurf der Rindenschuppen an einseitig besonnten Fichtenstämmen.

Mit 1 Abbildung.

Das Rollen von Fichtenschuppen, die zum großen Teile tellerförmige Gestalt haben und bei Besonnung immer mehr schüsselförmig werden, ist häufig an Waldrändern, in den Wald gehauenen West-Ost-Straßen an plötzlich exponierten Fichten des vorher geschlossenen Waldes zu sehen. Die Anheftung der Schuppen unterseits wird durch das Abrollen immer geringer und auf die Schuppen-Mitte oder den oberen Rand beschränkt. Schließlich kommt es zu vollkommener Ablösung und ein seiner Entstehung

nach unbekannter Schuppenhaufen an der Stammbasis fällt selbst dem Laien auf und führt zu allerlei Deutungsversuchen.

Es ist aber schon lange bekannt, daß es sich nur um einen Schwindeprozeß der einseitig stark erwärmten Borkeschuppen handelt.

Vor längeren Jahren wurde diese Erscheinung teleologisch gedeutet und als eine Schutzstellung der aufgerollten Schuppen gegen weitere Erhitzung des Stammes gedeutet.

Meiner Meinung nach ist es aber ein einfach pathologischer Vorgang, der zur völligen Ablösung der Schuppen führt, wie man an den erwähnten Schuppenhaufen auf dem Waldboden ersieht. Die Sonne hat hiernach eine verstärkte Schädigung zur Folge und kann leicht zum sogenannten Rindenbrande führen. Tubeuf.

Berichte.

Übersicht der Referaten-Einteilung s. Jahrgang 1932 Heft 1. Seite 28.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

1. Parasitismus und Symbiose.

Blattný, Ctib. und Vukolov, V. Neubildungen an den Wurzeln der Rose und der Fichte. II. Ochrana rostlin, Prag, 1933. S. 56, 5 Fig. — Tschech.

Die Neubildungen an Rosenwurzeln gleichen in jeder Beziehung ganz denen, die regelmäßig an den Wurzeln der Erle vorkommen, die nach Lieske auf Actinomyceten-Infektion zurückzuführen sind. Die Rosen wurden nach Erle und *Elæagnus* ausgesetzt, so daß Infektion aus dem Boden möglich war. Wuchs nächst Rosen mit Neubildungen durch ein Jahr *Cornus stolonifera* var. *coloradensis* oder *Prunus myrabolana*, so zeigten beide Pflanzenarten auch Wurzelneubildungen. Anders verhielt sich die Fichte, weil sie gar nicht früher oder in der Nähe irgendwelcher dieser 3 Pflanzenarten gewachsen ist, sondern in sterilem Sand, der oft bewässert ward, stand. Und dennoch zeigte sie Wurzelneubildungen, doch keine Krankheitssymptome, während bei starkem Befalle die Rose Kümmerungen und Wachstumsstörungen aufwies. Ma.

4. Züchtung.

Müller, K. O. Über die Erzeugung krankheitsresistenter Pflanzenrassen. Pflanzenbau, 1932, S. 265.

Verfasser macht auf folgende Punkte aufmerksam: Ausarbeitung eines geeigneten Klassifizierungssystems, geringe Beeinflussung der Resistenz durch Außenfaktoren, Ausarbeiten eines sicheren Infektionsverfahrens, Notwendigkeit geeigneten Ausgangsmaterials, gründliches Studium der Koppelungserscheinungen. Bei der Kartoffel sind nötig Kreuzungen von Kultur- mit Wildformen, die in der wiederholten Rückkreuzung der F_1 mit dem Elter bestehen. Trotz alldem warnt Verfasser vor zu großem Optimismus in Hinsicht der Aussichten der Immunitätszüchtung. Ma.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A. Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Drewes, Harm. Spinach varietis. Agric. Exper. Stat. Michigan State Coll. Agric. Hortic. Sect., Spec. Bull. Nr. 225, S. 1, 1932.

Das Studium der Biologie nordamerikanischer Spinatsorten ergab unter anderem: Es ist noch nicht gelungen, Mosaikresistenz mit Spätschießen zu koppeln. Die mosaikfesten Sorten, in Europa unbekannt, sind die am ehesten in Blüte gehenden und daher für Frühjahrssaat ungeeignet, z. B. Manchuria und Kreuzungen dieser. Ma.

Euler, H., von. Recherches chimiques sur l'action de deux virus des végétataux. Verhdl. 2. internation. Kongr. vergl. Pathol. Paris, 1932, S. 459.

Bei der infektiösen Chlorose von *Abutilon striatum* und auch der Mosaikkrankheit der Tabakpflanze fand Verfasser: Der verminderten Chlorophyllmenge geht eine Verminderung der Katalasemengen parallel; der Diastasegehalt zeigt aber keine Beziehungen zur Menge des Chlorophylls. Diese Erscheinungen entsprechen auch den Besonderheiten, die man bei erblich chlorophylldefekten Pflanzen beobachtet hatte. Das infizierende Agens bei den Viruskrankheiten rechnet Verfasser zu einer Gruppe von enzymartigen Substanzen, die er „Enzymoide" nennt, zu welcher auch die Gene und Bakteriophagen gehören. Das genannte Agens kann kein echtes Enzym sein, da bisher kein Enzym bekannt ist, das sich vermehren würde, und weil in den infektiösen Preßsaftfiltraten keine lebenden Zellen aufzufinden sind. Ma.

Hino, Iwao. List of plants susceptible to mosaic and mosaik-like diseases. Bull. of Miyazaki College of Agricult. a. Forestry, 1933, S. 99.

Mosaik und mosaikartige Krankheiten der Kulturgewächse sind jetzt von größerer ökonomischer Bedeutung als früher. In Miyazaki (Japan) beträgt der Verlust an Reis infolge der Mosaikkrankheit „dwarfing" mehr als 2 Millionen Yen, die Infektion mit dieser Krankheit 70%. Vor 10 Jahren beachtete man letztere in Japan nicht; jetzt breiten sich mosaikartige Krankheiten auf vielen Kulturpflanzen und Gewächsen stark aus und zwar auf 298 Arten. Bäume und Sträucher sind weniger empfänglich als krautige Pflanzen. Man muß trachten, keine neue Mosaikkrankheit nach Japan einzuführen, doch auch keine von Japan aus nach auswärts auszuführen. Ma.

Johnson, E. M. Virus diseases, of tobacco in Kentucky. Kentucky Agr. Exp. Stat., 1931, Nr. 306, S. 288.

Valleau, W. D. and Johnson, E. M. The relation of some tobacco viruses to potato degeneration. Ebenda, Nr. 309, S. 475.

Jedes der 18 auf dem Tabak vorkommenden Vira ruft auf den Versuchsfeldern der genannten Station auf dem „Türkischen Tabak" ein derart spezifisches Krankheitsbild hervor, daß man diese Vira gut von allen anderen unterscheiden kann. Auf anderen Solanaceen-Arten bringen die einzelnen Vira auch spezifische Krankheitsbilder hervor. Verfasser konnte sogar einen Bestimmungsschlüssel ausarbeiten. Die eigentlichen Mosaikvira der Tabakpflanzen vertragen das Austrocknen und sind nur auf Solanaceen übertragbar;

die anderen Tabakvira vertragen das Austrocknen nicht und sind meist auf die Gurke übertragbar. Blattläuse übertragen manche der auf Kartoffelstauden im Freien vorkommenden Viruskrankheiten auf die Tabakpflanze, aber die einzelnen Vira rufen auf der Tabakpflanze ganz andere Symptome hervor als auf der ersteren Pflanze. Merkwürdigerweise gibt es in manchen Kartoffelsorten ein Virus, das in ihnen „verborgen" ist, also die Sorten nicht krank macht, das aber nach Übertragung auf Tabak diesen schädigt. Ma.

Köhler, Erich. Allgemeines über Viruskrankheiten bei Pflanzen. Angew. Botanik, 14. Bd., 1932, S. 334.

Viruskrankheiten lassen sich leicht durch Transplantation übertragen, weil das Virus sich im Pflanzenkörper auszubreiten strebt und weil solche Krankheiten regelmäßig auf die Nachkommen übergehen. Die Wirkung der Virusinfektion ruft Entwicklungsanomalien hervor, wozu auch die chlorotische Fleckung der Blätter gehört, sehr selten Förderungen (z. B. Gallenbildung auf Blättern der Zuckerrohrpflanze, die von der Fidschikrankheit befallen ist). Die bei mehrjährigen Pflanzen im zweiten Jahre auftretenden (die sogen. sekundären) Symptome weichen von den im ersten Jahre auftretenden (den primären) oft derart ab, daß man glaubt, verschiedene Krankheiten vor sich zu haben. Auf die Ausprägung der Symptome sind oft Außenbedingungen einflußreich: Es kommt zur völligen Maskierung der Krankheit, anderseits zur Verstärkung der Symptome; es können bei der „Gesundung" die Symptome wieder zurückkehren! Bei Rose und Weinstock erfolgt die Übertragung des Virus durch Pfropfungen, sonst ist eine mechanische und eine biologische freie Übertragung möglich. Im ersteren Falle gerät Gewebskraft der kranken Pflanze in eine Wunde der zu infizierenden Pflanze. Man braucht z. B. bei der gewöhnlichen Tabakmosaik nur mit der gleichen Nadel zuerst die kranke und dann die gesunde Pflanze anzustechen, um 100 %igen Infektionserfolg zu erzielen. Das diesbezügliche Virus bleibt noch infektiös bei der Verdünnung 1 : 10 und auch jahrelang in Flaschen als Preßsaft aufbewahrt. Ganz gegenteilig verhält sich das sehr empfindliche Mosaikvirus des Zuckerrohrs. Fest steht die von K. M. Smith 1932 gefundene Tatsache, ein empfindliches Virus fasse dann am besten Fuß, wenn es in eine nur schwach beschädigte Zelle gelangt. Insekten mit kauenden Werkzeugen übertragen das Virus auch auf mechanische Art. Die biologische Übertragung erfolgt durch saugende Insekten, in denen sich das Virus vermehrt. Da jede Virusart nur von den ihr entsprechenden Insekten übertragen wird, kann man Virusarten unter Verwendung der geeigneten Insekten von einander trennen und isolieren. Die Insekten sind von der Larve eventuell bis zu ihrem Tode infektionstüchtig, nicht aber deren Nachkommen. Bei der Mosaikkrankheit der Leguminosen ist Virusübertragung mittels der Samen möglich. Nur bei wenigen Virusarten erfolgt Ansteckung vom Boden aus. Das Virus breitet sich durch Diffusion und Translokation aus, die Ausbreitung erfolgt nicht durch die Wasserleitungsbahnen, sondern durch die Plasmaverbindungen, in der Längsrichtung der Sproßachse viel leichter als in der Querrichtung. Das Virus der Rübenmosaik legt in der Stunde 36 cm (!) zurück. Die Vermehrungsfähigkeit des Virus ist nicht gleich in allen Organen; bei der Kartoffel ist der Ort stärkster Virusvermehrung das wachsende Blatt. Die Vermehrung und Ausbreitung des Virus in der Pflanze ist von der Temperatur sehr abhängig; starke N-Düngung beschleunigt die Ausbreitung. Die Resistenz ist eine verschiedene, da es tolerante Rassen bei den Kulturformen gibt und anderseits (Zuckerrohrmosaik) können sich an der befallenen Pflanze

virusfreie, gesunde Seitensprosse bilden, die zur vegetativen Vermehrung verwendbar sind. Oft sind Virusarten auf bestimmte Familien und innerhalb dieser auf bestimmte Gattungen und Arten beschränkt, z. B. ist die infektiöse Chlorose, bei der Aster entdeckt, jetzt nach Kunkel (1931) von 120 Arten aus 30 verschiedenen Familien bekannt. Mischinfektionen gibt es bei Himbeere und Kartoffel; sonst harmlose Viren können sich erst in der Vereinigung mit anderen gefährlich gestalten (von Salaman 1932 bei Kartoffel z. B. nachgewiesen). Man vermag die Virusarten zu trennen und zu isolieren. Die stets festzustellende Konstanz der Eigenschaften schließt die Möglichkeit dauernder oder vorübergehender Abänderung nicht aus: Es gibt starke und schwache Formen der Krankheiten. Nach Schilderung des Verhaltens der Viren im Preßsaft wird betont, daß die Filtrierbarkeit der verschiedenen Virusarten durch Bakterienfilter noch nicht für alle Virusarten nachgewiesen ist; man kann mit nicht infektiösen Preßsäften kranker Pflanzen doch Infektionen erzielen, indem man virusübertragende Insekten an dem Safte saugen läßt. Die mechanische Übertragung vieler Virusarten ist deshalb unmöglich, weil das Virus im Safte bald inaktiviert wird; ein Virus kann reaktiviert werden wenn es in den Körper des geeigneten Insekts gelangt. Beim Fehlen des geeigneten Insekts kommt die Krankheit nicht vor (z. B. die bei *Abutilon striatum* f. *Thomsoni* auftretende infektiöse Panaschüre aus W.-Indien eingeschleppt); die kalifornische Rübenkräuselkrankheit geht in N.-Amerika nur soweit als das Verbreitungsareal der Zikade *Eutettix tenellus* reicht. Virus entsteht immer aus Virus; es ist bei physiologischen Untersuchungen ein störender Faktor. Virus ist unbegrenzt vermehrbar, wenn ihm die passenden Pflanzen zur Verfügung stehen; es scheint ein ultravisibles Lebewesen zu sein. Ma.

Köhler, E. Die Viruskrankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Mitteilungen der D.L.G., **48**, 972, 1933.

Kurzer Überblick über die Viruskrankheiten der Kulturpflanzen, jene Krankheiten, die durch rätselhafte spezifische Giftstoffe oder ultravisible Organismen verursacht werden, die in der kranken Pflanze sich zu vermehren vermögen und — in der Natur — ganz vorwiegend durch Insekten übertragen werden. Künstlich gelingt die Übertragung auch durch Pfropfung, und vielfach ist auch „mechanische" Übertragung durch Einführung von virushaltigem Gewebesaft kranker Pflanzen in gesunde mittels Nadel und dergl. möglich. Jeder spezifische Virus wird auch durch bestimmte Insekten übertragen, eine (die sog. kalifornische) Kräuselkrankheit von *Beta* in Nordamerika durch die Zikade *Eutettix tenellus*, die Mosaikkrankheit des Zuckerrohres durch die Blattlaus *Aphis maydis*, die der Himbeere durch die Blattläuse *Aphis rubiphila* und *Amphorophora rubi*, die Bronzefleckigkeit der Tomaten durch Blasenfüße (*Thrips tabaci* und andere), die Kräuselkrankheit des Tabaks durch Aleurodiden. Von wirtschaftlicher Bedeutung sind in Mitteleuropa die Mosaikkrankheit des Tabaks, die allerdings ausnahmsweise weniger durch Insekten (Blattläuse) als mechanisch durch den Menschen (bei der Laubbehandlung des Tabaks) übertragen wird, und deren Virus sich sogar in getrocknetem und verarbeitetem Tabak (Kautabak) jahrelang wirksam erhalten soll; unter den Viruskrankheiten der Kartoffel die Blattrollkrankheit, die durch Blattläuse (*Myzus persicae*) übertragen wird, während mechanische Übertragung nicht gelingt, und verschiedene (mindestens fünf) Formen von Mosaikkrankheiten, die sämtlich zweifellos durch bisher nur teilweise

als Überträger erkannte Insekten übertragen werden; endlich die Kräuselkrankheit der Rüben, die übertragen wird durch die Wanze *Piesma quadrata*, sobald diese vorher an einer kranken Chenopodiacee gesogen hat, und eine Mosaikkrankheit, die besonders den Samenrüben schädlich wird. Die Bekämpfung muß sich hauptsächlich gegen die Überträger der Viruskrankheiten richten und ist daher besonders schwierig, zumal wenn Blattläuse die Überträger sind wie bei den Kartoffelkrankheiten, bei denen unter Umständen nur der Bezug des Saatgutes aus Gegenden übrig bleibt, wo die Überträger nicht oder nur selten vorkommen. Behrens.

Köhler, E. Die Rolle der Viruskrankheiten beim Kartoffelabbau. Angewandte Botanik, 1933, S. 122.

Das ärgste Virus in Europa ist jenes, das die echte Blattrollkrankheit (= Quanjers Phloëmnekrose) hervorruft und meist durch die kosmopolitische Blattlaus *Myzus persicae* übertragen wird. Der Nordosten Deutschlands ist meist verschont; im Westen dieses Landes, wo häufig, tritt sie in rauhem Gebirge und im Küstengebiete zurück. Die der Mosaikgruppe angehörenden Viren, die außer der Mosaikfleckung je nach der Sorte auch Blattkräuseln, -rollen, Kümmerwuchs und Strichelnekrosen hervorrufen können, werden besonders dann bösartig, wenn sie in Kombination auftreten. Von diesen gibt es in Europa 5 autonome Viren: Y, X, A, R 77 und H 19. Die diese übertragenden Viren sind erst teilweise bekannt. Die dritten, nicht zu den Mosaik gehörenden Viren verursachen die in ganz Amerika sehr gefährliche Spindelknollenkrankheit (Para-Form, Curly Dwarf), welche in Europa nur im Mittelmeergebiet vorkommen. Viruskrankheiten sind sicher als eine mitwirkende Ursache des Abbaues anzusehen; der Abbau hat aber auch eine ökologische Seite: Die Infektionshäufigkeit wird durch das jeweilige Verhalten der die Krankheiten übertragenden Insekten, bedingt durch das Klima, bestimmt. Es findet aber auch ein rückläufiger Abbau oder eine Restitution von Sortenteilen statt, hervorgerufen durch einen Selektionsvorgang oder durch den Umstand, daß die Toleranz der Pflanzen gegen das Virus durch die Standorts- und Witterungseinflüsse gesteigert wird, wobei die Infektion latent wird und die Pflanzen scheinbar gesund sind („Maskierung"). Es ist auch möglich, daß das Virus aus den Pflanzen allmählich verschwindet, worauf Virusbefreiung und wirkliche Gesundung eintritt. Da nach Merkenschlager und Klinkowski die extrem trockene Witterung 1891 und 1904 die Vitalität der Sorte Magnum bonum aufs tiefste erschütterte, kann man den Virusfaktor nicht als ausschlaggebend betrachten, dies um so weniger, als der Ertragsabstieg erst je ein Jahr später zu bemerken war. Man steht also vor komplizierten Erscheinungen, die noch näher zu erforschen sind. Ma.

Storey, H. H. The inheritance by an insect vector of the ability to transmit a plant virus. Proc. roy. Soc. London, B, 112. Bd., 1932, S. 46.

Reine Linien der ostafrikanischen *Cicadulina rubila* wurden gezüchtet; die eine überträgt das Virus der Maisstreifenkrankheit durch normalen Saugakt, die andere nicht. Die Prüfung der einzelnen Stämme an gesunden Maiskeimlingen und Kreuzung der beiden Linien ergab: Die Fähigkeit, das Virus zu übertragen, ist ein einfacher, dominanter, mendelnder Faktor, der mit dem Geschlecht gekoppelt ist. Ma.

2. Nicht infectiöse Störungen und Krankheiten.

a. Ernährungs-(Stoffwechsel-) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Hoffmann, I. C. Potash starvation in the greenhouse. Better Crop with Plant Food, 18. Bd., Nr. 6, 1933, S. 10.

Im Staate Ohio geben Tomaten und Gurken dann eine zweimalige, sehr reiche Ernte im Jahr, wenn sehr gut gedüngt wird. Geschieht letzteres nicht, so zeigen sich typische Kalimangelerscheinungen: Die dunkelgrün gefärbten Blätter zeigen einen aschgrauen Rand. Die abgestorbenen Blätter lösen sich nicht vom Stengel, weil wegen des Kalimangels kein Abtrennungsgewebe gebildet wird; die Pflanzen neigen zu Krankheiten. Bei reichlicher N-Versorgung und gleichzeitigem K-Mangel tritt eine zarte Welke zwischen den Blattrippen auf, die Blattränder werden grau bis gelb, später infolge Bildung kleiner Flecken braun. Alle erkrankten Blätter sind brüchig und brechen an der Ansatzstelle ab; dazu braune Striche an Stengel, Blattstiel und großen Blattadern, die Ranken dünn. Die Früchte erkrankter Tomaten sind schlecht gefärbt, eckig, von kleinem Gewichte; die der Gurken haben eine unregelmäßig zum Stengel zugespitzte Form. Bei N-Mangel wurde die Entwicklung des Blütenendes der Gurke gehemmt. — Nach Verfasser darf man mit der K-Düngung nie bis zum Auftreten typischer Mangelerscheinungen warten, weil die Weiterentwicklung von kalimangelkranken Pflanzen nach ausreichender K-Zufuhr wohl normal verlaufen kann, aber vorangegangene Schädigungen werden meist nicht ausgeglichen. Ma.

Momot, J. G. Über die Dürrefestigkeit der Soja. Bull. appl. bot., gen. a. plant-bred. IX. Ser. Technische Pflanzen, Leningrad, 1932, S. 71. — Russ. m. engl. Zusfg.

Soja ist nach Verfasser nur relativ dürrefest, nicht fester als Mais. Das erstere ist Soja in der ersten Sommerhälfte, die ja für Getreide kritisch ist. Geringere Luftfeuchtigkeit und Trockenwinde wirken sehr stark während der Samenbildung und -reife. Die Ansicht, Soja reagiere schwächer auf Außenverhältnisse als andere Kulturen, ist nicht zu halten. Die Auswahl der Gebiete für Sojakultur ist also eine viel kompliziertere als man sonst annimmt. Ma.

Rogers, C. H. and Shive, J. W. Factors affecting the distribution of iron in plants. Plant Physiology, 1932, S. 227.

Uns interessieren hier die Angaben über Chlorose: Manchmal, z. B. bei der Maispflanze, sind zwischen die das Eisen zur Chlorophyllbildung benötigenden Parenchymzellen und die das Eisen leitenden Gefäße Gewebe mit einer solchen Reaktion eingeschaltet, in denen Eisen schon ausgefällt ist; dann kann trotz reichlichem Totaleisen doch eine Chlorose auftreten. Die Kartoffelpflanze neigt unter gleichen Bedingungen weit weniger zu Chlorose, wenn auch in ihrem Gewebe eine Reaktion herrscht, die über den Ausfällungspunkt des Eisens in anorganischen Lösungen (also über pH = 3,5) liegt. Verfasser können vorläufig darüber keine Erklärung abgeben, betonen jedoch, daß manche organische Stoffe (Citrat, Tartrat) Eisen komplett zu binden und so, trotz hohem pH in Lösung zu halten vermögen. Anderseits fehlen manche organische Stoffe, die sonst häufig sind, in manchen Pflanzenarten ganz. Verschiedene Pflanzenarten besitzen unter gleichen Bedingungen trotz ähnlichen pH-Werten im Gewebe sehr verschiedene Neigungen zur Chlorose. Ma.

Fukuda Yasona. A study on the conditions of completely frozen plant cells, with special reference to resistance to cold. (Eine Studie über die Bedingungen völlig gefrorener Zellen, mit besonderer Berücksichtigung der Kälteresistenz.) Botanic. Mag. Tokyo, 46. Bd., 1932, S. 239—246.

Die durch Plasmolyse erhöhte Zellsaftkonzentration erhöht die Kälteresistenz (Versuche an Schnitten verschiedener Pflanzenarten). Auch an Freilandpflanzen wird durch Gefrierpunktbestimmungen von Preßsäften vor und nach dem durch Kälteeinwirkung verursachten Blattfall eine Erhöhung des osmotischen Wertes mit dem Kälteeinsetzen nachgewiesen. Für das Absterben von Pflanzen beim Einfrieren bezw. beim plötzlichen Auftauen wird als wichtigste Ursache mechanische Verletzung des Plasmas bei diesen Erscheinungen angenommen. Im völlig gefrorenen Zustand soll die Vakuole das Wasser in einem gebundenen Zustande als Kryohydrat enthalten. Dieses gebundene Wasser ist ein Schutz des Plasmas gegen Austrocknung im gefrorenen Zustande und befähigt auch die Zellen, die osmotischen Funktionen wieder aufzunehmen, wenn die Temperatur über den eutektischen Punkt steigt. Ma.

Kovalenko, G. M. Hardy frost-resistant potato varieties. Americ. Potato, J., 9. Bd., 1932, S. 205.

Die Beobachtungen stammen aus dem Bezirke Leningrad. Während die europäischen Kartoffelsorten (alle zu *Solanum tuberosum* gehörend) insgesamt erfrieren, überstanden die Indianerkartoffeln aus Peru und Bolivia *Sol. Jnzepszukii*, *ajanhuiri*, *acaule*, *curtilobum*, ferner zwei Bastarde von *S. demissum* nebst dem Bastarde *acaule*×*arace-papa* ohne Schaden sogar einen Oktoberfrost von — 11,2°. Manche dieser Arten blühten sogar dann noch weiter. Ma.

Mudra, A. Zur Physiologie der Kälteresistenz des Winterweizens. Planta, Berlin, 1932, S. 435.

Die Untersuchungen wurden an Anzuchtpflanzen in gestaffelten Temperaturen und an einigen verschieden kälteresistenten Sorten vorgenommen. Durch ein Mißverhältnis zwischen Wasseraufnahmefähigkeit der Wurzel, welche bei Kälte herabgesetzt wird, und der Transpiration der Blätter, die bei Kälte anhält, entsteht eine spezifische Kältewirkung, die eine Anhäufung von löslichen Kohlehydraten bewirkt. Oft tritt auch noch eine Dürrewirkung auf, die eine allgemeine Konzentrationserhöhung des Zellsaftes zur Folge hat. Die eigentliche Ursache der Abhärtung liegt in der durch die Zunahme des osmotischen Wertes des Zellsaftes herbeigeführten Plasmaentquellung, wobei es zu einer Erhöhung der Stabilität der Plasmakolloide kommt. All diese Vorgänge wirken sich bei winterfesten Sorten stärker aus als bei weichen: man kann daher die Winterfestigkeit einer Sorte durch chemische oder physikalische Analysen auf indirektem Wege ermitteln. Für feine Bestimmungen bediene man sich der Bestimmung der Zuckerkonzentration, für grobe der Messung der Zellsaftkonzentration mittels Refraktometers. Ma.

A. Sch. Der Frostschaden vom 23. auf den 24. April 1933 in Zürcherischen Weinbergen. Schweiz. Z. f. Obst- u. Weinbau, 1933, S. 170.

Die mit Frostschirmen der Firma Gebendinger u. Hörni, Oberwinterthur, gedeckten Reben, 150 000 Stück, hielten sich im Limmat-, Thur- und Flaachtal sehr gut. Die Schirme bestehen aus Roggenstroh. Ansonst litten am stärksten die Direktträger, da oft die noch ganz in der Wolle steckenden Hauptknospen erfroren. Ma.

Boysen-Jensen, P. Die Stoffproduktion der Pflanze. G. Fischer, Jena, 1932, 108 S., 43 Abb.

Verfasser ist im Abschnitte „Blattrollkrankheit der Kartoffel“ der Meinung, daß eine Schädigung des Assimilationsapparates der primäre Vorgang bei dieser Krankheit ist; die Regulationsdefekte seien Folgeerscheinungen. Wenn auch die Öffnungsweite der Stomata bei kranken Blättern bei der Sorte Magnum bonum kleiner ist als bei gesunden, so ist doch die Atmungsintensität rollkranker und gesunder Blätter je Arealeinheit die gleiche. Die erwähnte Intensität kranker Blätter ist aber, selbst wenn die Stomata sehr weit geöffnet sind, stark herabgesetzt. Ma.

Grodsinski, M. Bedeutung des Fruchtwechsels im Kampfe mit den Unkräutern. Arbeit. Landesversuchsstation Kiew, Nr. 59, 1931, 28 S. Ukrain. mit dtsch. Zusfg.

Die Beobachtungen in der ukrainischen Waldsteppe rechts am Dnjepr ergaben: Winterungen, namentlich Winterroggen, leiden unter dem Unkraut wenig; Sommerungen verhalten sich gegenteilig, wobei in Erbse und Gerste mehr Unkraut auftritt als im Hafer. Lösen sich zwei Sommerungen ab, so gibt es viel Unkraut. Schwarzbrache vermindert die Zahl der mehrjährigen Unkrautarten sehr stark. Sehr empfehlenswert ist behufs gründlicher Vernichtung des Unkrauts die Fruchtfolge Schwarzbrache—Winterung—Hackfrucht. Weil die Aussaat der Winterung nach spät räumenden Hackfrüchten (Buschbohne, Zuckerrübe, Kartoffel) verzögert wird, sind diese als Vorfrüchte für Winterung unzweckmäßig, was Unkrautvermehrung betrifft. Die Folge Hackfrucht—Halmfrucht—Hackfrucht wirkt stärker gegen das Unkraut als die Folge Hackfrucht—Hackfrucht—Halmfrucht. Klee und Gemenge reinigen die Felder oft besser als eine Hackfrucht, doch vermehrt Klee in Getreidefruchtfolgen die Menge der mehrjährigen Unkräuter. Gemenge in Getreidefruchtfolgen mindert das Unkraut. Nur die Fruchtfolge, nicht die Bearbeitungsmaßnahmen, bewirken Verminderung des Unkrautes! Ma.

Harvey, R. B. The action of toxic agents used in the eradication of noxious plants. Journ. Americ. Soc. of Agron., Bd. 23, 1931, S. 481—480.

Nach Behandlung der Berberitze und anderer Pflanzen mit Chloraten und Chloriden — im Vernichtungskampfe gegen diese Unkräuter — darf man den Boden längere Zeit nicht bebauen. Nicht nachhaltig wirken Äthylen- und Propylenoxyd, daher diese Substanzen vorzuziehen sind. Ma.

Kohl, Karl. Feingemahlenes schwefelsaures Ammoniak zur Hederichbekämpfung. Heim und Scholle, 65. Jg., 1933, S. 135.

Der sehr gute Erfolg des genannten Mittels beruht nach den Beobachtungen in mehreren österreichischen Bundesländern auf folgenden Vorgängen: Das Zellwasser wird im Hederich und Ackersenf (mit 3—4 Blättchen) abgesaugt, der Druck in den Pflanzenzellen dadurch vermindert und ein Welken hervorgerufen. Der Zellinhalt, alkalisch reagierend, wird durch die saure Wirkung des Ammoniaks fixiert. Das Blattgrün wird zersetzt, so daß die Blätter gelb werden; werden auf den Pflänzchen mehrere Stellen derart geschädigt, so welkt alles andere auch. Man streue an warmen, trockenen Tagen bei Tau 140 kg je Hektar. Da das Ammoniumsulfat Stickstoff enthält, so gibt es Mehrerträge von 4—5 dz je Hektar. Ma.

Wogau, N. A. Die Wirkung der Verunkrautung und der Vorfrüchte auf die Qualität des Kornes. Socialistitschesk. sernowoje choseistwo, Saratow, 1932, S. 47. Russisch.

Auf Grund langer Beobachtungen gelangte Verfasser zu dem Schlusse, daß infolge Verunkrautung die absolute Höhe des Körnerertrages und auch der prozentuale Gehalt der Körner an Protein fällt, sodaß sich die Weizenernte qualitativ verschlechtert. Für beste Vorfrüchte sind für das Gebiet Saratow anzusprechen: Hülsenfrüchte (vor allem Linse) — Hackfrüchte — Sonnenblume — Rüben und besonders Mais. Nach diesen steigt der Eiweißgehalt höher als nach den Vorfrüchten Roggen, Sommerweizen und Hirse. Ma.

Bredemann, G. und Radeloff, H. Rauchschäden durch schwefligsaure Abgase und ihre Erkennung. Phytopatholog. Ztschr., 5. Bd., 1932, S. 179.

Die kritische Sichtung der Rauchschadenliteratur und eigene Beobachtungen ergaben: Die botanische Untersuchung liefert kein einziges, für sich allein beweisendes Kennzeichen für einen SO_2-Schaden; auch der Nachweis von Phäophytin, den Einfluß von Säuren bezw. sauren Gasen anzeigend, ist leider nicht spezifisch für SO_2. Da in unberäucherten normalen Blättern nie Sulfite, wohl aber Sulfate vorkommen, stellt die qualitative Feststellung von Sulfit-Ionen in den Blättern den eindeutigen Nachweis einer Einwirkung SO_2-haltiger Abgase dar. Verfasser arbeiteten eine eigene Untersuchungsmethode diesbezüglich aus, die auf einer Fällung als Bariumsulfat nach vorausgehender Oxydation beruht. Die Methode arbeitet so gut, daß man So_2 noch in 1 km von der brennenden Schlackenhalde entfernt gewachsenen Birken, Rotbuchen und Eichen nachweisen konnte, deren Blätter äußerlich unbeschädigt grün erschienen. Eine örtliche Abgrenzung des Schadens wird hierdurch erleichtert. In den Koniferennadeln der gleichweit entfernten Bäume ließ sich keine bezw. weit weniger SO_2 feststellen als in Laubblättern. Versuche im Begasungsraume ergaben u. a.: Roteichen und Bergahorne wurden teils im Glasraum, teils im Dunkelraum beräuchert, am 1. und 2. Tage je eine 2-stündige Beräucherung mit SO_2 1 : 5300 ohne sichtbaren Schaden; am 3. und 4. Tage wurde je 2stündig mit 1 : 10 000 beräuchert. Benetzte Bäumchen litten mehr als trockene; Verdunkelung der Pflanzen schützt nicht vor Schaden. Zum Schluß Näheres über Bodenanalysen in der Umgebung des Rauchherdes. Folgende Versuchsreihen sind wichtig: I. Jede Pflanzenart (Mais, Hafer. Kohl, Rotbuche und Spitzwegerich) erhielt folgende Salzgaben in Gramm je 1 kg Topferde: Superphosphat handelsüblich also F-haltig 1 bezw. 5 g, Marokkophosphat (3,70 % F) 1 bezw. 10, Pebblephosphat (3,69 %) ebenso, dann Kalziumflorid 5 bezw. 10 g. Je 2 Kontrollen. Der F-Gehalt der Böden ist also teilweise sehr groß, ebenso die Phosphatgaben. Trotzdem nehmen die Pflanzenwurzeln keine größeren F-Mengen auf, abgesehen von den Spuren, die sich in den Pflanzenarten vorfinden. II. Man gab der Erde 1 % NaF in Lösung, die in die Erde gelegten Samen gingen ein, eingepflanzte Hainbuchen- und Kiefernbäumchen wurzelten nicht an. Gleichzeitig angesetzte Topfkultur mit Stangenbohnen, die nur 0,1 % NaF-Zusatz erhielt, gedieh unbeschadet; bei 0,5 % lief die Saat nicht auf. Bei Wasserkulturen hielten sich die Pflanzen nur bei 0,01 %iger NH_4 F-Lösung ganz normal. III. In Gartenerde wird ein größerer Teil des Fluorsalzes gebunden als im Sand. Ma.

Crocker, William, Zimmermann, P. W. and Hitchcock, A. E. Ethylene-induced epinasty of leaves and the relation of gravity to it. Contrib. Boyce Thompson Instit., 1932, S. 177.

Das Äthylen ist der schädlichste Bestandteil des Leuchtgases. Die Tomate erwies sich wegen der großen Empfindlichkeit als ein bestes Testobjekt für eine Verunreinigung der Luft durch Äthylen, weil bei ihr schon eine einwandfreie Reaktion bei der Konzentration von 1 : 10 Millionen nach 48stündiger Behandlung eintritt, die sich wie folgt offenbart: Jüngere Blätter krümmen sich in ihrer Gänze, ältere nur an der Stielbasis. Zuerst reagiert etwa das 3. Blatt von oben. Nur die jüngeren Blätter erholen sich in frischer Luft wieder vollständig. Die normalen Nutationsbewegungen und auch die normalen Schlafbewegungen hören bei der Tomate in einer Äthylenatmosphäre auf. Verfasser untersuchte 202 Pflanzenarten, von denen bei 89 eine epinastische Krümmung der Laubblätter bei sehr schwachen Konzentrationen des Gases auftrat. — Die Prüfung von 38 anderen Gasarten ergab: Wirksam sind außer Äthylen auch Propylen und Butylen, nicht aber die mit gesättigter C-Bindung versehenen Äthan, Propan und Butan. Derselbe Unterschied zeigte sich bei CO und CO_2 (ungesättigte und gesättigte Verbindung). Der Grad der Giftigkeit der verschiedenen Verbindungen ist durch ihre Wasserlöslichkeit nicht bedingt. Ma.

Rohrbeck, Walther und Schlumberger, Otto. Die Schätzungsgrundlagen bei Hagelschäden. P. Parey, 1933, 36 S., 15 Taf.

Über folgende Fragen muß sich der Hagelschätzer klar werden: Sind Krankheiten und Schädlinge bereits vor dem Hagel auf dem Felde gewesen und in welchem Umfange werden diese allein die Ernte voraussichtlich herabdrücken? Läßt der durch das Auftreten von Krankheiten beeinträchtigte Gesundheitszustand oder die dadurch verursachte Entwicklungshemmung erwarten, daß sie durch Hagelschlag mehr leiden als gesunde? Kann die Ausbreitung der schon vor dem Hagelschlage vorhandenen Krankheiten durch den Hagel begünstigt und dadurch der Schaden vergrößert werden? Können die durch den Hagel verursachte Entwicklungshemmung und die Hagelwunden dem Befall durch pilzliche und tierische Schädlinge Vorschub leisten? Kann das durch Krankheiten hervorgerufene Schadenbild mit Hagelbeschädigungen und deren Folgeerscheinungen verwechselt werden? Zur Beantwortung dieser Fragen (sowie anderer) ist es sehr wichtig zu wissen, ob alle oder nur welche der pflanzenschutzlichen Maßnahmen zur Gesunderhaltung der Kulturen und der sonstigen Kulturmaßnahmen getroffen worden sind. Schwierigkeiten bereitet das sehr verschiedene Verhalten der einzelnen Sorten gegenüber gleich starkem Hagelschlage, so sind die Victoria-Erbsen unter den nichtrankenden die empfindlichsten, unter Weizensorten war einmal „General von Stocken“ fast zu 100 % vernichtet, „Zapotils Grannenweizen Sieger“ nur zu 30 %. Ausgezeichnet sind erläutert die Kennzeichen der Beschädigung aller in Deutschland angepflanzten Kulturgewächsarten und auch der Obstbäume. Das schöne Bildwerk stammt zum Großteil aus der Biologischen Reichsanstalt Berlin und von der Leitung der Deutschen Hagelversicherungsgesellschaft für Gärtnereien. Ma.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

a. Bakterien, Algen und Flechten.

Kwashnina, E. S. The bacterial disease (gummosis) of cotton plants on the Taman Peninsular according to survey and research data of 1931. Bullet.

North Caucasian, Instit. f. plant protection, 1. Bd., 1933, S. 52, 13 Abb. Russ. mit engl. Zusfg.

Die Infektion durch *Gummosis* der unreifen Baumwollkapseln bewirkt später die sogenannte „gommosnaya shira", wodurch die Verspinnungsqualität vermindert wird. Das Maximum des Befalles ist 55,2%; am heftigsten leidet die Rohbaumwolle der 1. Ernte. Vier mit Zahlen bezeichnete Sorten waren am meisten infiziert. Die *Gummosis* (stem blight) wird durch stärkere atmosphärische Niederschläge (Mai—Juli herrscht die größte Feuchtigkeit) gefördert, starke solche führten 1931 eine Epidemie hervor. Gegenmaßregeln: Nicht zu zeitige Aussaat, Pflügen im Herbste, Auswahl der widerstandsfähigsten Sorten (Nr. 1306, 182) und Volldüngung. Ma.

Stapp, C. Über die experimentelle Erzeugung von Wildfeuer bei Tabak. Angewandte Botanik, 1933, S. 225.

Pseudomonas tabaci, der Erreger des Wildfeuers des Tabaks, und *Ps. angulata*, der Erreger des angular leafspot des Tabaks, verhalten sich serologisch ganz gleich, weswegen beide Krankheiten identisch sein müssen. Mit ihnen stimmen sehr wahrscheinlich auch überein die Wisconsin-Blattfleckenkrankheit des Tabaks (*Bacterium melleum*) und die „neue" Blattfleckenkrankheit auf den Philippinen, von F. M. Clara auf *Phytomonas polycolor* zurückgeführt. Verfasser spricht daher von einer bakteriellen Tabakkrankheit im allgemeinen, die kein Tabakanbaugebiet der Welt verschont. Sie wäre zu bannen, wenn es gelänge, völlig resistente hochwertige Tabakpflanzen auf züchterischem Wege oder durch Auslese zu gewinnen. Für den Züchter arbeitete Verfasser ein Infektionsverfahren aus, das ersteren in die Lage versetzt, seine Tabakzuchten auf Anfälligkeit resp. Resistenz gegenüber der genannten Krankheit selbst zu prüfen: Junge, 2 Tage bei 26° auf neutralem Bierwürze-Agar gezüchtete Reinkulturen von *Ps. tabaci* werden mit ± 4,5 ccm Tabakpreßsaft abgeschwemmt, wobei der Bakterienbelag mit am Ende rundgeschmolzenem Glasstabe abzulösen ist. Nach guter Verteilung der Bakterien im Preßsaft gelangt die Aufschwemmung in einen Füllapparat (Abbild.). Bei der Infektion muß man auch die Unterseiten der Blättchen (2×1,2 cm) der Keimlinge im Saatbeet besprühen. Letzteres ist gründlich vorher zu begießen, die Blättchen müssen aber wieder trocken sein. Die oben infizierten Kästen muß man 3 Tage lang bei einer Luftfeuchtigkeit von ± 90% und bei einer Temperatur von 21° halten; am 3. Tage kann man die Pflänzchen wieder mit Gießwasser überbrausen. Erste chlorotische Flecken sind am 6. Tage nach der Infektion sichtbar. Verfasser prüfte sein Verfahren bei 4 in Deutschland angebauten Tabaksorten durch. Ma.

d. Ascomyceten.

Ahmet, Hikmet. Untersuchungen über Tracheomykosen. Phytopath. Z., 1933, S. 49, 10 Abb.

Die Tracheomykosen, durch *Fusarium lycopersici* Sacc. an Tomate und durch *Fus. vasinfectum* Atk. an Baumwolle hervorgerufen, vermögen ohne Hilfe anderer Mikroorganismen und ohne mechanische Verwundungen die Pflanzen anzugreifen. Jugendinfektionen führen je nach den Bedingungen und dem Infektionsgrad zu einer chronischen Erkrankung (Kümmern, Absterben) oder zu akutem Krankheitsverlauf; zu dieser kommt es bei der Infektion erwachsener Pflanzen. Bodeninfektionen mit *Fus. vasinfectum* führen zu einer akuten Erkrankung der Baumwollkeimlinge. Am schnellsten

zeigen die K-Pflanzen Welkeerscheinungen in den Versuchen. Auszüge aus Reinkulturen von *Fus. vas.* in Böden bringen die genannten Keimlinge zum Welken. Das durch beide Pilzarten verursachte Welken beruht auf mechanischen Ursachen (Hemmung in der Gefäßausbildung infolge Infektion, Erschwerung des Wassertransportes infolge Gegenwart der Pilzhyphen) und auf der Wirkung eines von den Pilzen gebildeten toxischen Stoffes, da bei starker Erkrankung der Jungpflanzen der Tod eintritt, bevor die Gefäße vom Pilz durchsetzt sind. Im Filtrat von Richard'scher Nährlösung, auf dem Verfasser die Pilze zog, welken beide Pflanzen; die Kulturflüssigkeit wird durch das Wachstum beider Pilze alkalisch, die Alkalität ist aber nicht die Ursache für deren toxische Wirkung. Aus der Kulturflüssigkeit wurde ein Stoff isoliert, der thermostabil ist und nicht für bestimmte Pflanzen spezifisch ist; er bringt intakte und auch abgeschnittene Pflanzen zum Welken und unterdrückt die Keimung verschiedener Samen. Das toxische Prinzip im Filtrate ist ein Amin. Welkeversuche mit verschiedenen synthetischen Aminen und Aminosäuren ergeben, daß Amine ganz allgemein toxisch, doch nicht gleich stark, wirken. *Fus. vas.* bildet Enzyme, welche Stärke-, Rohrzucker und Eiweißkörper spalten. Ma.

Faes, H. et Staehelin, M. Le coitre ou maladie de la grêle en 1930 et 1931. La Terre Vaudoise, 1932, S. 335.

Werden durch Hagelkörner die Weinbeeren verletzt, so gelangt *Coniothyrium* leicht ins Innere dieser; die Folgen sind Verwelken der Traubenstiele, Schrumpfen und zuletzt Vertrocknen der Beeren. Pilzmaterial aus dem Jahre 1920 brachte noch Infektion hervor, wobei sich auch zeigte, daß der Pilz erst nach Ablauf von 48 Stunden nach Eindringen in die Beere auch in die Beerenstiele eindringt. Man muß innerhalb 2 Tagen nach dem Hagelschlage die verletzten Beeren nebst einem 1--2 cm langen Stück des Beerenstielchens entfernen; dann kommt es zu deutlicher Verminderung der Weißfäuleschäden. Diese Fäule sowie die Graufäule (*Botrytis*) treten oft nebeneinander auf, da sie ähnliche Witterungsverhältnisse zu ihrer Entwicklung bedürfen. Unterscheiden kann man die beiden Fäulen nur daran, daß bei *Botrytis* die mit grauem Schimmelbelag versehenen Beeren abfallen, die weißfaulen Beeren aber am Stocke eintrocknen, auf denen man die Vermehrungsorgane des Pilzes bemerkt. Ma.

Gruber, F. Beerenobstzüchtung. Der Züchter, 4. Jg., S. 237, 1932.

Kreuzungen zwischen Himbeeren und Brombeeren haben deshalb Bedeutung, weil man stets resistente Formen gegen *Didymella applanata* (Rutenkrankheit) erhält. Bei der Züchtung von Johannisbeeren sind Resistenz gegen *Gloeosporium Ribis* (Blattfallkrankheit) und niedrigen Säure- und Kerngehalt anzustreben. Man kreuze großfrüchtige, gegen *Sphaerotheca mors uvae* (Mehltau) anfällige europäische Sorten mit den resistenten kleinfrüchtigen amerikanischen Sorten, z. B. *Ribes cynosbati* und *R. grossularia oxyacanthoides*. Ma.

Pape, H. Über Verhütung von Kleekrebsschäden. Mitteilungen der D.L.G., **48**, 859, 1933.

Verfasser empfiehlt gegen die in den letzten Jahren besonders häufig beklagten Schäden durch Kleekrebs Verwendung nur sorgfältig gereinigten Saatguts, womöglich aus krebsfreien Beständen, Vermeidung besonders empfindlicher südlicher Herkünfte (Italien, Frankreich usw.), Ersatz des Rot-

klees durch Klee-Gras-Mischungen, Unterlassung zu häufiger Wiederkehr des Klees in der Fruchtfolge, Anbau nur auf dichtem, geschlossenem und nicht zu feuchtem Boden, Kurzhalten des Klees im Herbst (September) durch Beweiden oder durch Abmähen mit folgendem Walzen. Behrens.

Richter, H. Das Ulmensterben. Mitteilungen der D.L.G., **48**, 676, 1933.

Beschreibung des akuten und des chronischen Verlaufs der durch den Fadenpilz *Graphium* (*Ceratostomella*) *ulmi* verursachten Krankheit. Der Pilz, der, in den Gefäßen des Splintholzes wachsend, die Wasserleitung im Baum erschwert und zuletzt unterbindet, wird durch den Ulmensplintkäfer *Scolytus* (*Eccoptogaster*) *ulmi*, der seine Eier in geschwächte, mit Vorliebe in von *Graphium* befallene Ulmen ablegt, die er anbohrt (Brutfraß), und in deren Rinde und Splint die auskriechenden Larven Gänge fressen und sich schließlich verpuppen. In den Gängen und Puppenwiegen fruchtet der Ulmenpilz reichlich, so daß die im Sommer schlüpfenden Jungkäfer äußerlich und im Darm zahlreiche Pilzsporen tragen und infolge davon den Pilz beim Anbohren der Zweige (Ernährungsfraß) auch auf gesunde Ulmen übertragen. *Ulmus pumila* und *pinnati-ramosa* haben sich als nicht anfällig, *Ulmus vegeta* als nur schwach anfällig für das Ulmensterben erwiesen. Auf die Frage, wie es zu verstehen ist, daß die längst in Europa heimischen beiden Schädlinge, Pilz und Käfer, erst jetzt so allgemein verbreitete Schäden anrichten, geht der Verfasser nicht ein. Behrens.

Röder, W., von. Die Pilzbekämpfung bei Kakteensämlingen. Blumen- und Pflanzenbau, 1932, S. 88, 1 Fig.

Viele Versuche ergaben, daß man in Kakteenzuchten die besten Erfolge gegen die schädlichen Vermehrungspilze erzielt mit einer Lösung des Chinosols 1 : 2000. Ma.

Săvulescu, Tr. und T. Rayss. Der Einfluß der äußeren Bedingungen auf die Entwicklung der Nigrospora Oryzae (B. und Br.) Petch. Phytopathol. Ztschr. 5. Bd. 1932 S. 153.

Versuche im Laboratorium und auf dem Felde beweisen daß die von den Sporen der *Nigrospora* hervorgerufene Maiskrankheit durch die Einwirkung hoher Temperaturen im Verein mit Trockenheit von der 2. Hälfte des Juli an bis Septemberbeginn bis zum völligen Erlöschen gebracht werden kann. Die Sporen verlieren nach 2 Jahren vollständig die Keimfähigkeit; die ein Jahr alten Sporen verlieren ihre Keimfähigkeit, wenn sie an der Oberfläche lagen, und behalten sie, wenn sie sich im Innern des Maiskolbens befanden. Die Temperatur von 67° wirkt tödlich für die Sporen des Pilzes, wenn sie ihr 16 Stunden lang in trockenem Zustande ausgesetzt waren Die Angaben über die Kultur des Pilzes zeigten, daß er an der Toleranzgrenze für Alkalien, Säure und Höchsttemperaturen anormale Sporen und Dauerzustände bildet. Ma.

Schwarz, O. Die Zweigdürre des Ölbaumes, verursacht durch Hysterographium oleae n. sp., eine bisher unbeachtet gebliebene Pflanzenkrankheit des östlichen Mittelmeergebietes. Phytopathol. Z., 1933, S. 103,

Hysterographium oleae n. sp. verursacht in W- und SO-Kleinasien auf den noch grünen, belaubten, dünnen Zweigen des Ölbaumes undeutliche Flecken von grauer bis schwärzlicher Farbe, die in der Längsrichtung der Zweige gestreckt sind, 3—8 cm lang, und oft von einem Zweigknoten entspringen. Die Blätter an den erkrankten Zweigen färben sich im Frühjahr

gelb und fallen schon bei leichter Berührung ab; anfang Juli sind die Zweige ganz dürr, im August brechen in den Flecken die Apothezien hervor. Die Zellen der kambialen Zone in den Flecken bräunen sich, die erkrankten Zellen verflechten sich mit den Hyphen zu einem Stroma zwischen Holzkörper und Epidermis, auf dem eben die Apothezien entstehen, die die Epidermis bei der Reife in einem in der Längsrichtung des Zweiges verlaufenden Risse durchbrechen. Der Pilz dringt nur durch im Absterben befindliche oder schon abgestorbene Gewebe von Wunden ein, wie sie gerade an den zarten Ästen entstehen, wenn die Früchte bei der im Gebiete allein üblichen Erntemethode mit Knüppeln herabgeschlagen werden. Versuche beweisen dies. Über zwei Jahre alte Zweige konnte Verfasser zwar auch mit positivem Erfolge infizieren. Die vielen bei der Ernte erzeugten Verletzungen ermöglichen, daß der Pilz, der ursprünglich ein reiner Saprophyt ist, zum Gelegenheitsparasiten wird. Nicht Früchte tragende, also junge Ölbäume, der wilde Ölbaum sowie die einheimischen Oleaceen (*Phillyrea media, Jasminum fructicans*) erkranken nicht, weil ihnen keine Schlagwunden zugefügt werden. Da sich die Erntemethode nicht ändern läßt und Kupferkalkbrühe wegen der Unrentabilität (die Bäume sind zu hoch, die Früchte sehr wohlfeil), obwohl sie, gleich nach der Ernte verspritzt, sicher wirksam wäre, in Betracht kommt, bleibt nur zur Bekämpfung folgender Weg übrig: Verbrennung aller toten, absterbenden und am Boden liegenden Zweige gelegentlich der Frühjahrsreinigung ist allgemein und jahrelang durchzuführen. Ma.

Winkelmann, A. Eine Methode zur Prüfung von Mitteln gegen Fusarium im Laboratorium. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **13**, 49, 1933.

Ein zur Kultur von Fusarien benutzter Nährboden, hergestellt aus 30 g Hafermehl, 20 g Agar, 5 ccm Glyzerin auf 1 Liter Wasser durch halbstündiges Erhitzen auf etwa 115 ° C im Autoklaven, nachträglich mit 0,5 ccm Milchsäure versetzt, erwies sich nach Zusatz von 50 mg Methylviolett oder — aber weniger zu empfehlen — Gentianaviolett auch als geeignet zur Beurteilung des Grades vom Fusariumbefall darauf ausgelegter Getreidekörner auf Grund der Mycelentwickelung um die Körner nach fünftägiger Kultur und somit auch zur Beurteilung der Wirksamkeit von Beizmitteln gegen Fusariose. Die allerdings grobe, aber einfache und schnell zum Ziel führende Methode ist insbesondere zur Vorprüfung zu empfehlen, um ungeeignete Mittel von vornherein von der langwierigeren Prüfung durch Keimlingserziehung im Gewächshaus ausschließen zu können. Behrens.

f. Uredineen.

Churchward, J. G. The geographic distribution of Tilletia spp. on wheat in Australia in 1931. Proc. Linnean Soc. NS-Wales, 1932, S. 403.

In Australien ist auf Weizen *Tilletia levis* häufiger als *T. tritici*, doch sind beide Pilze über das australische Weizenbaugebiet verbreitet. Verfasser fand Zwischenformen zwischen den beiden Brandpilzen, da *T. tritici* weniger rauhe Sporen aufweisen kann; dies deutet auf Kreuzungen zwischen jenen. Die Untersuchungen über Vorkommen und Verbreitung von physiologischen Rassen der Pilze sind noch nicht abgeschlossen. Ma.

Churchward, J. G. Inheritance of resistance to bunt Tilletia tritici (Bjerk.) winter, and other characters in certain crosses of „Florence“ wheat. Proc. Linnean Soc. N.S.-Wales, 1932, S. 133.

Der verwendete Typ des Steinbrandes *T. tritici* wurde jahrelang auf der Hard Federation vermehrt. Verfasser prüfte die anfälligen Sorten Firbank, Yandilla King, Gullen und Marshalls Nr. 3, ferner die F_2 und F_3 ihrer Kreuzungen mit Florence, welche Weizensorte nur zu 6,5% befallen auf den nachschießenden Halmen ist. Die Befallszahlen der F_2 der 4 Kreuzungen waren 67,6, 69,6, 54,5 und 45%. Da sich bei F_3 deutliche Minima bei 22,5 und 57,5% Befall erkennen ließen, kann man die Aufspaltung in den 4 Kreuzungen mittels eines rezessiven Faktors für Widerstandsfähigkeit erklären. Es fiel keine Korrelation zwischen Spelzenfarbe und Brandwiderstandsfähigkeit auf. 3 Kreuzungen zeigten eine Aufspaltung 13 normal zu 3 verzwergt, was Verfasser mit einem dominanten Zweigfaktor und einem dominanten Unterdrückungsfaktor erklärt. Eine 4. Kreuzung spaltete in 55 normal zu 9 verzwergt und dies erklärt er mittels 2 dominanten Zwergfaktoren und 1 dominanten Unterdrückungsfaktor. Ma.

f. Uredineen.

Dodoff, D. N. Die epidemische Entwicklung der Weizenroste in Nordbulgarien im Jahre 1932. Phytopath. Z., 1933, S. 111.

In den Niederungen der Donau in N-Bulgarien betrug 1932 der Ernteminderertrag 30—100%, was 30 Millionen Reichsmark verursachte! Die Ursachen liegen in dem optimalen Witterungsverlauf ab Ende Mai für die Pilze und in den starken Nebeln im Frühsommer, sodaß mehrere Neuinfektionen aufeinander folgen konnten, ferner in der noch allgemein betriebenen Zweifelderrotation, in der jährlich 50% des Gesamtareals auf den Weizenanbau entfallen. Überdies erfolgte die starke Rostentwicklung nicht zur Zeit der Milchreife, sondern mit der Blüte des Weizens. In höheren Lagen litt der Weizen weniger. Versuche zeigten, daß eine frühe Aussaat durch die Möglichkeit einer rechtzeitigen Körnerausbildung die schädliche Auswirkung des Rostbefalles wesentlich herabmindern kann, z. B. gaben am 25. September 1931 150 kg Saatgut je Hektar ausgesät 1925 kg Korn, am 9. November 1931 ausgesät nur 590 kg. Landsorten leiden weniger als hochgezüchtete Sorten; von den Zuchtstämmen der Versuchsanstalten zeichnen sich durch erhebliche Widerstandsfähigkeit aus Nr. 159 R.V.S. und 2 Selektionsnummern der Versuchsanstalt Kneja. Schwarzrost wirtschaftet ärger als der Braunrost. Bei einem Gewitter erhob sich eine rote Riesenwolke von Rostsporen beiderlei Pilzarten und sie zog über die Donauebene hinweg, kein Wunder, daß es zu einer vernichtenden Neuinfektion kam. Ma.

Hassebrauk, K. Zur Bewertung der Saugkraft als Merkmal von Braunrostbiotypen. Phytopatholog. Ztschr., 5. Bd., 1932, S. 173.

H. E. Steiner (Wien) ermittelte die Saugkraftwerte einiger Braunrostformen mittels Keimversuche mit Uredosporen auf Rohrzuckerlösungen steigender Konzentration und glaubte damit ein neues Verfahren zur Charakterisierung von Biotypen gefunden zu haben. Verfasser arbeitete mit den gleichen Formen von *Puccinia triticina* Eriks. und zeigt, daß durch Sporenkeimversuche auf den genannten Lösungen steigender Konzentration zwischen den einzelnen Rostformen keine gesicherten Unterschiede ermittelt werden können, die Rückschlüsse auf physiologische Eigenschaften der untersuchten Biotypen gestatten. Über die Verbreitung der Biotypen weiß man noch sehr wenig. Ma.

Hubert, K. Beiträge zur Züchtung rostresistenter Weizen. Z. Züchtung A., 1932, S. 19.

Die Untersuchungen von F_1—F_3 aus Kreuzungen von resistenten Sorten mit hochanfälligen ergaben, daß die Resistenz gegen Rost eine mendelnde Eigenschaft ist. Diese wird bei „blausamtigen Kolben" gegen *Puccinia tritici* forma 15 dominant durch einen Faktor vererbt, bei den Sommerweizensorten Normandie und Saumur beruht die Widerstandsfähigkeit gegen *Puccinia glumarum tritici* auf einem rezessiven Faktor. Diese ist bei den Winterweizenarten Chinese 165 Typ 0 und Chinese 166 Typ I wohl dominant, doch ließ sich eine monafaktorielle Vererbung nicht bestimmen. Es gibt Kreuzungsnachkommen, die gegen beide Rostpilze resistent sind. Dies alles ergab sich bei den Prüfungen an Keimlingspflanzen im Gewächshause. Ma.

Jaczevsky, P. A. Widerstandsfähigkeit der Hafersorten gegen Rost (Puccinia coronifera Klebahn) nach Angaben der Schtadrinschen Versuchsstation im Jahre 1928. Bull. of appl. Bot., of gen. and pl.-br. V. Ser. Getreide. Leningrad, 1932, S. 135. — Russ. m. engl. Zusfg.

Im Ural nimmt Hafer den Großteil der Saatfläche ein., Frühe Aussaat — schon im April — ist hier der beste Schutz gegen Rostinfektion. Die rostempfänglichsten Sorten sind Magistral, Echo, Gentleman, Moskowski 4018, Viatski und ein Fahnenhafer, die rostwiderstandsfähigste Verchnjatschky 053. In der Mitte stehen Petkuser, Dippe und Ligowo. Ma.

Laubert, R. Beobachtungen über den Verlauf des Befalls der Mahonien durch Uropyxis sanguinea. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **13**, 62, 1933.

Unter unsern klimatischen Verhältnissen überwintert die *Uropyxis sanguinea* in den befallenen Mahonienblättern, auf denen sie im Frühjahr neue Rostpusteln und in den alten neue Sporen bildet. Die im Mai erscheinenden, zunächst rostfreien Blätter des Wirts werden von den vorjährigen Blättern her infiziert und zeigen dann bald Spermogonien und Äcidien, denen später Uredo folgt. Behrens.

Lepik, E. Gesetzesverordnung über die Vertilgung des Kreuzdornes und der Berberitze in Estland. Mitt. Phytopath. Versuchsstat. Univ. Tartu, 1933, S. 1, 1 Farbentaf. — Estnisch.

Kreuz- und Sauerdorn sind auf Privatgrundstücken und Staatsländereien auf Grund der staatlichen Verordnung vom 18. XI. 1932 innerhalb von 3 Jahren zu vertilgen und später haben die Besitzer, Pächter und Benutzer der Grundstücke und Ländereien dafür zu sorgen, daß die Pflanzen nicht mehr von neuem zu wachsen anfangen. Zuerst sind die Pflanzen in Gärten, auf Feld und Wiese und auf einem 200 m breiten Streifen um die Felder zu vernichten. Der Kampf richtet sich gegen den Schwarzrost *Puccinia graminis* Pers. und *P. coronifera* Kleb. Wer die beiden Sträucher nicht ausrottet, hat die Spesen für deren Ausrottung, die dann von Staats wegen vorgenommen würde, zu bezahlen. Im benachbarten Lettland ist die gesetzliche Vertilgung der erwähnten Sträucher schon 1930 durchgeführt. Ma.

Tavel, Catherine, von. Zur Speziesfrage bei einigen Allium-bewohnenden Uredineen. Ber. Schweiz. Bot. Ges., 1932, S. 123.

Eingehende Beschreibung folgender Arten: *Puccinia Allii* (D.C.) Rud. hat als Differenzialwirte *Allium pulchellum, sphaerocephalum* und *carinatum*; auf *All. Schoenoprasum* fehlt sie. — *Pucc. Porri* (Sow.) Wtr. verhält sich ge-

rade gegenteilig. — Für *Uromyces ambiguus* ist der Differenzialwirt nur *All. sphaerocephalum.* Sammelwirte für alle 3 Uredineen sind *All. fistulosum* und *A. flavum.* Zur Veränderung der Größe von Teleutosporen kommt es durch das Alter der Wirtspflanze und durch Witterungseinflüsse; auf allen sekundären Wirten werden die Sporen länger als auf den primären, aber auch länger auf dem Hauptwirte im Versuchshause gegenüber natürlichen Standorten. Mehrere *Allium*-Arten werden von den 3 Pilzen nicht befallen, welche in der Schweiz, Deutschland und in Japan gleich verbreitet sind. Man braucht *Pucc. Allii japonici* (Diet.) nicht als besondere Art abzuspalten. Ma.

Voß, J. Gelbrostwiderstandsfähigkeit als Sorteneigenschaft beim Weizen. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **13**, 73, 1933.

Beim Vergleich der von Streib für die Gelbrostanfälligkeit der Weizensorten aufgestellten Liste mit den Ergebnissen der systematischen Untersuchung und Gruppierung der deutschen Weizensorten nach morphologischen Merkmalen stellt sich eine außerordentliche Übereinstimmung heraus: Sorten, die sich im Grade der Gelbrost-Anfälligkeit deutlich unterscheiden, sind auch morphologisch deutlich verschieden und umgekehrt. Behrens.

g. Hymenomyceten.

Hopffgarten, Ernst-Heinrich, von. Beiträge zur Kenntnis der Stockfäule. (Trametes radiciperda). Phytopath. Z., 1933, S. 1, 7 Abb.

Der Pilz tritt auf Böden verschiedenster Herkunft und auf allen Bonitäten auf. Sterbelücken gibt es meist auf Böden mit pH 4,6—6,0, also nahe dem pH-Optimum des Pilzes. Auf stark sauren Böden, auch wenn sie Ackeraufforstungen sind, fehlt der Pilz; auf solchen Orten wächst das Fichtenholz infolge starker N-Versorgung schwammiger und ermöglicht infolge größeren Porenvolumens mehr Sauerstoff dem Myzel herbeizuschaffen. Die Feuchtigkeit spielt auch eine große Rolle, weil das Optimum beim Feuchtigkeitsgrade des Reifholzes im Lebendstamme liegt und weil im ausgetrockneten Holze der Pilz nicht gedeiht. Auf den befallenen Flächen kann man stets eine Bodenverdichtung nachweisen, die zum Absterben der Wurzeln in 20—30 cm Tiefe und so zu Eingangspforten für die Infektion, die wahrscheinlich durch O-Mangel bei vorübergehender Vernässung gefördert wird, führt. Nasse Stellen werden infolge O-Mangels und der an diesen Orten von Anfang an flacheren Bewurzelung nicht befallen. Die Übertragung durch Wurzelberührung findet meist auch in der Schichte von 20—30 cm Tiefe statt. Alle verdichteten Stellen werden von der Infektion erfaßt. Wundinfektionen durch Sporen an Trittwunden der Wurzeln oder an Schälwunden des Rotwildes kommen nicht vor, da die Fäulen der Wildschälung von anderen Pilzen hervorgerufen werden und die Rotfäulen auf altem Waldboden (oft auch als „Stockfäulen“ bezeichnet) durch Wundparasiten (*Polyporus borealis* usw.). Die Vermutung Falck's, es handle sich um eine Ketteninfektion von Bakterien, *Agaricus melleus* und *Trametes radiciperda*, ist unwahrscheinlich, weil auf Feldaufforstungen mit reinen Fichtenbeständen gerade dieser *Agaricus* ganz fehlt. — Die Arbeit zeigt, daß noch viele Fragen zu beantworten sind. Ma.

2. Durch höhere Pflanzen.

b. Chlorophyllfreie oder -arme Vollparasiten.

Meister, G. K. Saatzucht und Saatbau im Kampfe mit der Dürre. Socialistitschesk. sernowoje choseistwo, Saratow, Jg. 1932, S. 12. — Russisch.

Uns interessiert hier nur folgende Mitteilung: Im Dürregebiet von Saratow und anderswo gelang es in der letzten Zeit, *orobanche-* und mottenresistente Sorten von Sonnenblumen zu züchten. Eine solche ist die Sorte „Saratower Familie 169", die aber im Gebiete von Kuban diese guten Eigenschaften nicht besitzt, weil die dortige *Orobanche* andere ökologische Eigenschaften aufweist als die südostrussische. Der Angriff durch diesen Parasiten wird auch dadurch erschwert, daß an der unteren Wolga jetzt gewisse gezüchtete Sonnenblumenrassen schon in 67—82 Tagen ausreifen, ohne im Ertrage Einbuße zu erleiden. Ma.

Lilienstern, Marie. Recherches physiologiques sur les causes de l'immunité des plantes contre les cuscutes. Journ. Soc. Bot. Russie, S. 279, 1932. — Russ. m. franz. Zusfg.

Wicke zeigt den größten Befall durch *Cuscuta* dort, wo man mit Thomasschlacke gedüngt hatte; sie zeigte daselbst einen erhöhten Zuckergehalt. Da das pH der Wicken 6,0 ist, so ist ihr Befall eine Bestätigung für die Bedeutung des Zuckers. Denn die ersten Stadien der *Cuscuta* brauchen eine gewisse Menge von löslichen Kohlehydraten und einen bestimmten pH-Wert. Cuscuta entzieht den Wirtspflanzen solche Mengen von Zuckern, daß die Konzentration der Zuckerlösung in ihren Zellen höher wird als beim Wirte. Gegen die Seide sind immun Soja mit ihrem geringen Zuckergehalt, obwohl sie ein günstiges pH, nämlich 6,2, besitzt, und die gelbe Lupine mit niedrigem Zuckergehalte, geringer Aktivität der oxydierenden Fermente und mit dem ungünstigen pH(5,2)-Wert. Ma.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

a. Würmer (Nematoden und Regenwürmer usw.).

Goffart, H. Praktische Ergebnisse der neueren Forschungen über den Rüben- und Hafernematoden. Mitteilungen der D.L.G., **48**, 1029, 1933.

Nach den Ergebnissen neuerer Forschungen ist der Rübennematode unter den Kulturpflanzen auf Rübe, Rübsen und Kohl als Wirtspflanzen beschränkt und der Hafernematode eine besondere Rasse der *Heterodera Schachtii*, die auf Getreide und anderen Gramineen lebt, auf Nicht-Gramineen aber nicht übergeht. Freilich ist die Spezialisation der beiden Rassen nicht durchaus fest, aber es bedarf doch, je nach der Eigenart des gerade vorliegenden Nematodenstammes, einer größeren oder kleineren Anzahl von Generationen, um die Spezialisation zu brechen, den Übergang von Rübe zu Gras und umgekehrt herbeizuführen. Die zur Brechung der Spezialisation nötige Zahl von Generationen wird nur geboten bei gehäuftem Anbau der Nährpflanze, also durch eine Fruchtfolge, die im Hinblick auf die Nematodengefahr recht unzweckmäßig ist. Eine zweckmäßige Fruchtfolge ist die beste Hilfe im Kampf gegen den Nematoden. So setzt die Einschaltung eines Bohnen-Wicken-Gemenges als Gründüngung zwischen Halmfrucht und Rüben auf verseuchten Böden die Nematodenschäden herab, und ebenso wirkt der mehrjährige Zwischenbau von Luzerne bei gutem Stand, d. h. wenn unkrautfrei, der Rübenmüdigkeit entgegen, zumal die Wurzeln der nicht anfälligen Luzerne auch noch die in den Dauerzysten ruhenden Nematoden zum Schlüpfen reizen, und diese dann aus Mangel an passenden Nährpflanzen absterben. Sonst hat sich das sogenannte „Aktivierungsverfahren", bei dem man durch Chemi-

kalien (Chlorkalk) oder durch Anbau bestimmter Pflanzen die Larven zum Verlassen der Zysten veranlaßt, weder als genügend wirksam noch als wirtschaftlich tragbar erwiesen. Auch beim Hafernematoden sind zweckmäßige Kulturmaßnahmen, die Einschränkung des Haferanbaus zu Gunsten des Anbaus von Hack- oder Hülsenfrüchten, zur Zeit noch am ehesten wirtschaftlich tragbar. Keinesfalls darf Sommergetreide auf solches folgen. Wintergetreide ist nicht so gefährlich, weil es zur Hauptschlüpfzeit des Hafernematoden (April, Mai) bereits über das anfällige Entwicklungsstadium hinaus ist. Der an sich mögliche Übergang des Hafernematoden auf Klee spielt, wie die Erfahrung gelehrt hat, in der Praxis keine große Rolle. Behrens.

d. Insekten.

Küßner, W. Zur Biologie und Bekämpfung der Maulwurfsgrille. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **13**, 74, 1933.

Die Bekämpfung der Maulwurfsgrille in der Zeit von Mai bis Juni, etwa alle 14 Tage, durch Auslegen von vergifteten Ködern (Reis mit Zinkphosphid) hat sich bewährt. Ebenso wesentlich ist das Aufsuchen der Nester und Abtöten der Weibchen bei den Nestern durch Eingießen von Schwefelkohlenstoff in den abwärts führenden Gang. In eingegrabenen Töpfen fing Verfasser nur männliche Tiere. Behrens.

Brandrup, G. Die Maikäferbekämpfung des Jahres 1932 im Nußwinkel (Westhavelland). Mit einer Einführung der Hauptstelle für Pflanzenschutz Berlin und einem Vorworte von W. von Bredow. Berlin, Verlag d. Ldw.-Kammer f. d. Provinz Brandenburg u. f. Berlin, 1932, 32 S.

Der Nußwinkel östlich von Rathenow ist jetzt trockengelegt und leidet immer heftiger durch Engerlingfraß. Im Flugjahr 1932 sammelte man hier die Käfer, 345 dz, was je Doppelzentner 15 *M* Spesen verursachte. Est später wird es sich zeigen, ob der Plage dadurch Einhalt geboten wurde, wie es seinerzeit im rheinpfälzischen Bienwald der Fall war. In früheren Jahren wurden, wie ältere Berichte besagen, noch viel größere Käfermengen in Deutschland vertilgt. Ma.

Börner, C. Die Verbreitung der Reblaus in Deutschland nach dem Stande des Jahres 1932. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **13**, 59, 1933.

In dem gewohnten, nach den amtlichen Unterlagen in der Zweigstelle Naumburg der biologischen Reichsanstalt zusammengestellten Bericht ist von allgemeinerem Interesse das Ergebnis der Untersuchung der Rebläuse aus den 1932 gemeldeten Verseuchungen insofern, als neben der verbreiteten, nach Lebensweise und Rüssellänge als typische *Vastatrix*-Rasse anzusprechenden Form in Baden (Appenweier und Ihringen) sowie im Rheingau (Erbach) die kurzrüsselige *Vitifolii*-Rasse und in Waldmatt (Baden) der biologisch dieser Rasse gleichende, aber durch lange Stechborsten abweichende Bastardtyp gefunden wurde. Das Auftreten der *Vitifolii*-Rasse, das die Bekämpfung erschweren dürfte, jedenfalls die bisherigen, auf das alleinige Vorkommen der *Vastatrix*-Rasse in Deutschland begründeten Bekämpfungsmethoden als ungenügend erscheinen läßt, wird vermutungsweise auf Einschleppung aus dem Elsaß zurückgeführt. Behrens.

Jancke, O. Zur Ausbreitung der Blutlauszehrwespe Aphelinus mali Hald. (Mit 2 Textfiguren.) — Arbeiten über physiologische und angewandte Entomologie aus Berlin-Dahlem, I, 2, S. 101—109. Berlin-Dahlem 1934.

Nachdem Verfasser feststellen konnte, daß die Blutlauswespen den kalten Winter 1929 (bis — 38° C) bei Naumburg im Freien gut überstanden hatten, wurden verschiedene Übertragungsversuche gemacht. Im Laufe des Jahres 1932 breiteten sich die Wespen nur über wenige Meter aus, hatten sich jedoch bis Ende 1933 bis zu 100 m Entfernung von den Aussetzungsbäumen verbreitet. In einem zweiten Versuch drangen die Wespen innerhalb von 3 Monaten bis zu 30 m vor, z. T. gegen die herrschende Windrichtung. Auch bei einem dritten Versuch wurde eine Ausbreitung über 30—40 m beobachtet. Verfasser erörtert die Möglichkeiten für schnellere und weitere Verbreitung durch Stoßwinde, durch parasitierte geflügelte Läuse und durch Verschleppung. Durch die späte Entwicklung der Blutlauskolonien im Frühjahr und die gelegentlich im Hochsommer zu beobachtende rückläufige Bewegung des Massenwechsels der Blutläuse kann die Vermehrung und Ausbreitung der Wespen sehr gehemmt werden. Wie weit hierdurch eine erfolgreiche Tätigkeit der Wespen auf die Dauer unmöglich gemacht wird, kann erst durch mehrjährige Beobachtungen geklärt werden. W. Speyer.

Weckesser. Die neue Verordnung zur Bekämpfung der Reblaus. Weinbau und Kellerwirtschaft, 1933, S. 179.

In Nr. 107 des Reichsgesetzblattes vom 29. September 1933 werden die neuen, am 1. Dezember dieses Jahres in Kraft tretenden Grundsätze für die Ausführung der §§ 1—3 des Gesetzes, betreffend die Bekämpfung der Reblaus, veröffentlicht. Die grundsätzlichen Änderungen erläutert der Verfasser: „Bezirkssachverständige“, die Winzer mit höherer Bildung sein sollen, müssen mindestens alle 2 Jahre die Weingärten begehen, können fallweise auch Wurzeln oder ganze Rebstöcke bloßlegen und haben besondere Aufmerksamkeit der Gallenreblaus und den Rebschulen zu widmen. Letztere, Neu- und Nachpflanzungen, soweit sie nicht durch Einlegen oder Vergraben an Ort und Stelle erfolgen, sind stets der zuständigen Polizeibehörde zu melden, auch die Absicht des Aushauens von Reben in reblausverseuchten Gemarkungen. In der Seuchenstelle und im Sicherheitsgürtel von 5—10 m Breite sind die befallenen Rebstöcke zu vernichten und der Boden zu entseuchen. Bei Blattverseuchungen ist ein Sicherheitsgürtel von mindestens 20 m Breite in den Reblausherd einzubeziehen, in ihm sind auch alle Rebstöcke zu vernichten. Frühere Reblausherde sind nicht wieder mit wurzelechten Europäerreben zu bepflanzen, was auch gilt für alle Neuanlagen in stark verseuchten Gemarkungen. Zwischen Pfropfreben sind nicht einzelne Europäerreben zu setzen; etwaige Edelreiswurzeln sind zu entfernen. Vertrieb der nichteuropäischen Rebsorten ist grundsätzlich verboten. Diese sind (mit Ausnahme der Pfropfrebenanlagen und der Amerikaner-Muttergärten) in dem auf die Feststellung der Reblaus folgenden Winter zu vernichten. Durch all diese neuen Vorschriften will man ein zu rasches Umsichgreifen der Laus verhindern und den ungestörten Übergang zum Pfropfrebenbau sichern. Ma.

2. Durch höhere Tiere.

a. Säugetiere.

Voelkel, H. Feldmausplage. Mitteilungen der D.L.G., **48**, 858, 1933.

Auf Grund der Berichte über starkes Auftreten von Feldmäusen in großen Teilen Deutschlands fordert Verfasser zu baldiger allgemeiner und energischer Bekämpfung auf, am besten durch Auslegen von „Giftgetreide“, mit Strychnin oder Thalliumsulfat getränkter Getreidekörner, oder durch

das Bakterienverfahren (Mäusetyphus). Eingießen von Schwefelkohlenstoff in die Baue ist zu teuer, Auslegen von Phospnorlatwerge unhandlich und zeitraubend, Ausräuchern der Baue mit Räucherpatronen nur für die Winterbekämpfung in Dämmen, Feldrainen und Wegrändern geeignet. Behrens.

D. Sammelberichte (über tierische und pflanzliche Krankheitserreger usw.)

Fergus, E. N. An analysis of clover failure in Kentucky. Kentucky Agr. Exper. Stat. Bull. 324, 1932.

Weil man in Kentucky fremde Rotkleeherkünfte eingeführt hatte, sank die Anbaufläche für diese Pflanze sehr stark. Die Schadensursachen sind: Anthraknosen, verursacht durch *Colletotrichum trifolii* und *Gloeosporium caulivorum* (Stengelbrenner), den Kleekrebs *Sclerotinia trifoliorum*, die Heuschrecke *Empoasca fabae* und Auswinterung, ferner eine Wurzelfäule und eine noch zu studierende Schwarzstengelkrankheit, dazu Winterschäden im Norden. Die Krankheiten sind nicht gleichmäßig im Gebiete verteilt, woran Klima und die Herkunft des Klees schuld sind. Bodenständiger Rotklee des Gebietes wird nur geschädigt durch Bodenarmut und Schwarzstengelkrankheit, weshalb nur er anzupflanzen wäre. Ma.

E. Krankheiten unbekannter Ursache.

Christensen, J. J. Nonparasitic Leaf Spots of Barley. Phytopathology, 24. Jahrgang, 1934, S. 726—741, 6 Abb.

Christensen unternahm Versuche zur Ermittelung der Ursachen für das Auftreten von Blattflecken verschiedenartigster Gestalt, Größe und Färbung auf Gerstenblättern bei völliger Abwesenheit irgend eines Krankheitserregers. Durch Einführung von Saft aus fleckigen Blättern ließ sich an gesunden Blättern keine Fleckenbildung hervorrufen. Von erheblichem Einfluß war die Jahreszeit der Aussaat. Am ausgiebigsten scheint die Verfleckung im Frühjahr und im Sommer vor sich zu gehen. Ein und dieselbe Sorte blieb bei Herbst- und Winteraussaat fleckenfrei, während sie bei Frühjahrsaussaat Blattflecken annahm. Wärmezustände und Bodenfeuchtigkeit spielen keine ausschlaggebende Rolle. Im Sandboden zeigte die Gerste größere Neigung zu verflecken als im Torfboden, wobei allerdings die Eigenart der Gerstensorte nicht ohne Einfluß blieb. Unter 20 verschiedenen, dem Boden künstlich zugeführten chemischen Stoffen vermochte allein das Bor in Form von Borsäure oder Natriumborat Verfleckungen, welche an die von *Helminthosporium* erinnern, hervorzurufen. Saatbeize blieb erfolglos, wie auch Bespritzung mit Mangansulfatlösung 1 : 1000 oder Eisenchlorid 1 : 1000 und Bestäubung mit Schwefel. Von den 125 geprüften Gerstensorten unterlagen einige regelmäßig dem Fleckenbefall, andere wieder hielten sich fast vollkommen frei davon. In diesem Verhalten zeigten die betreffenden Sorten große Beständigkeit. Hollrung.

Gigante, R. Risultati di un esperienza sull' ereditarietà della maculatura interna dei tuberi di potata. Boll. R. Staz. Patol. Veget., 12., 1932, S. 275, 2 Abb.

Verfasser pflanzte Kartoffelknollen, welche eisenfleckig waren, und anderseits gesunde Knollen aus. Die ersteren gaben Pflanzen, die während der Vegetation keine Krankheitssymptome zeigten, aber 20—70% eisenfleckige Knollen lieferten. Ma.

Hempelmann und Steininger. Beobachtungen über Fußkrankheit am Weizen. Mitteilungen der D.L.G., **48**, 783, 1933.

Bei Beobachtungen über die Schwarzbeinigkeit (Halmgrund schwarz verfärbt, Wurzeln morsch, Ähren notreif und sekundär von Schwärzepilzen befallen) auf 71 Weizenschlägen des Kreises Springe (Hannover) erwies sich Gerste als Vorfrucht besonders förderlich für das Übel, so daß sich für die Praxis empfiehlt, den Weizen in der Fruchtfolge möglichst weit entfernt von der Gerste zu stellen. Für Roggen gilt ähnliches, aber sehr abgeschwächt. Besonders ungünstig ist Zusammentreffen von Gerste und Roggen in der Vorfrucht. Hafer ist eine günstigere Vorfrucht, aber nicht imstande, die Gefahr des Gersten- und Roggenanbaues zu beseitigen. Weizen fördert das Auftreten der Fußkrankheit nur als unmittelbare Vorfrucht. Die Verfasser fassen die Weizenfußkrankheit wesentlich als Folge ungenügender Bodengare auf. Behrens.

Rademacher, B. Die Flißigkeit (Weißährigkeit) beim Hafer. Mitteilungen der D.L.G., **48**, 675, 1933.

Nicht die bisher zu Unrecht verdächtigten Blasenfüße (*Thrips*) rufen, wenigstens bei uns, die „Flißigkeit" (Weißährigkeit, Taubkörnigkeit) des Hafers hervor, sondern Wachstumsstörungen sehr verschiedener Art, besonders oft Wassermangel, ferner Ernährungsstörungen (Stickstoffmangel und -überschuß), ungünstige Witterungsverhältnisse vor und beim Ausschossen der Rispen, mangelhafte Bodendurchlüftung, Hagelschlag, Fraßbeschädigungen, besonders durch die Fritfliegenlarve. Bei manchen Sorten ist die Flißigkeit sogar erblicher Natur. Schon deshalb spielt unter den Maßregeln gegen das Übel die Auswahl der anzubauenden Sorte eine große Rolle, zumal auch die Neigung zur Flißigkeit infolge von Wachstumsstörungen bei verschiedenen Sorten verschieden ist. Im übrigen laufen die Gegenmaßregeln auf tunlichste Verhütung von Wachstumsstörungen hinaus, die zur Entstehung des Übels führen könnten, also auf entsprechende Bodenpflege, Düngung usw. Besonders Kalidüngung soll sich als wirksam gegen die „Flißigkeit" erwiesen haben. Behrens.

Winter, G. Neuzeitlich zweckmäßige Bodenbearbeitung. Mitteilungen der D.L.G., **48**, 1077, 1933.

Nach dem Verfasser ist vollkommenste Bodengare das sicherste Mittel gegen die Fußkrankheiten des Getreides. Deshalb empfiehlt er seine Methode der Bodenbearbeitung mit dem Hebelschälgrubber unter der Voraussetzung, daß Rückstände jeder Art mit Einschluß des unvergorenen Stallmistes durch sauberste Pflugfurche mit Vorschälern vergraben und so unschädlich beseitigt werden. Unter solchen Verhältnissen fördert starke Düngung, auch Stickstoffdüngung, nach Ansicht des Verfassers keineswegs das Auftreten von Fußkrankheiten. Behrens.

III. Pflanzenschutz
(soweit nicht bei einzelnen Krankheiten behandelt).

(Anonymus). Spritzschäden an Kirschen durch Verwendung von Fluornatrium zur Bekämpfung der Kirschfliege. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **13**, 63, 1933.

Nach der in der Überschrift genannten Mitteilung der Biologischen Reichsanstalt, Zweigstelle Naumburg, wurden 1933 als Folge der in den Vor-

jahren stets unschädlichen Spritzungen mit fluornatriumhaltigen Zucker- oder Melasselösungen im Kreise Querfurt starke Verbrennungen an Laub und Früchten der Kirschen beobachtet. Durch weitere Versuche soll ermittelt werden, ob man durch Herabsetzung des Fluornatriumsgehalts oder durch Verwendung von Kieselfluornatrium oder Kieselfluorbarium an Stelle von Fluornatrium solche Schädigungen der Früchte an Qualität und Quantität sicher vermeiden kann. Behrens.

Babel, A. Die Verwendung von Kupfer- oder Schwefelmitteln im Obstbau. Mitteilungen der D.L.G. **48**, 987, 1933.

Gegen die Fusikladien werden kupfer- und schwefelhaltige Mittel angewendet, die beide ihre Vor- und Nachteile haben. Wegen ihrer gründlichen und nachhaltigen Wirkung wird man die kupferhaltigen Mittel stets zur Bekämpfung der Erstansteckungen im Winter und ersten Frühjahr sowie wieder, etwas vor der Reifezeit, gegen den Lagerschorf, dazwischen aber die Schwefelkalkbrühen verwenden, da sie die Früchte weniger schädigen. Für die Einbürgerung des Spritzens in den Obstbau ist aber tunlichste Beschränkung der Zahl der Spritzungen Vorbedingung. Behrens.

Bremer, H. Die Wirtschaftlichkeit von Pflanzenschutzmaßregeln im Gemüsebau. Mitteilungen der D.L.G., **48**, 1111, 1933.

Bei dem hohen Wert des Ertrages pro Flächeneinheit dürften Aufwendungen zum Schutz gegen Krankheiten und Schädigungen im Gemüsebau am ehesten in den Grenzen der Wirtschaftlichkeit bleiben, zumal die Qualität der Produkte durch den Gesundheitszustand der Pflanzen stark beeinflußt wird. Als Beispiele nennt Verfasser die Bekämpfung der Kohlhernie durch verstärkte Kalkstickstoffgaben, die der Kohlfliegen durch Sublimat oder Karbolineum, die Verhütung der Erdflohschäden, das Spritzen des Sellerie mit Kupferbrühe gegen die Blattfleckenkrankheit, die Bekämpfung des Möhrenblattflohs, der die Kräuselkrankheit der Möhren hervorruft, mit Petrolseifenbrühe und die des Spargelkäfers mit Arsenstäubemitteln. Ob die Berechnungen stimmen, wird freilich nach Ansicht des Referenten erst die Praxis entscheiden können. Meist fehlen noch die Grundlagen zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit, die ohnedies stark durch Faktoren lokalen Charakters beeinflußt wird. Behrens.

Crosier, W. Abnormal Germination in dusted Wheat. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 544—547.

Mit Ceresan bestäubte Weizensamen zeigten bei ihrer Einkeimung einen ganz unregelmäßigen, abwegigen Ausgang. Es wird vermutet, daß Beschädigung der Samenhülle bei der Durchführung des Beizverfahrens, zu hoher Feuchtigkeitsgehalt der Saat oder auch fehlerhafte Aufbewahrung den Grund dafür bilden. H.

Richter, H. Weshalb die Einfuhr von Weihnachtsbäumen verboten ist? Mitteilungen der D.L.G., **48**, 1112, 1933.

Das seit dem 3. Juni 1930 bestehende Einfuhrverbot für Nadelholzpflanzen der Gattungen *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Tsuga* und *Pseudotsuga* soll die Einschleppung von Pflanzenkrankheiten, besonders der Douglasienschütte, verhindern. Die durch den Diskomyzeten *Rhabdocline pseudotsugae* hervorgerufene Krankheit stammt aus Nordamerika, der Heimat der Wirtspflanze, und ist, zweifellos mit erkrankten Pflanzen, seit 1926 in verschiedene europäische Länder, zuerst in England und Schottland, eingeschleppt. Aus-

lese neuer und Vermehrung der bereits vorhandenen widerstandsfähigen Rassen der Duglastanne dürfte der einzige Weg sein, Schäden durch die einmal eingeschleppte Krankheit zu vermeiden. Schon die forstlich wertvollere, allerdings frostempfindliche grüne Küstenduglasie ist wenig anfällig.

Behrens.

Zu Weihnachtsbäumen werden alle die genannten Abietineen verwendet, wenn sie der Besitzer (Gärtner) nicht besser anbringt. *Tsuga*, die seltener im Handel ist, wird dann von *Pseudotsuga* nicht unterschieden; ihre Nadeln bleiben im Schnee samt ihren Pilzen lebend, bis sie im Frühling durch Hitze abtrocknen. Als Weihnachtsbäume werden auch bewurzelte Pflanzen versendet! Das Verbot gilt für die Gegenwart, die Rassenzüchtung für die Zukunft! Unser Bedarf kann im Inlande übrigens gedeckt werden; und eingeschleppt können verschiedene Schädlinge werden! Tubeuf.

Riehm, E. Die Bedeutung der amtlichen Pflanzenschutzmittelprüfung. Mitteilungen der D.L.G., **48**, 593, 1933.

Kurze Darstellung des Zwecks der Einrichtung der amtlichen Prüfung von Pflanzenschutzmitteln in Deutschland. Behrens.

Riehm, E. Das Wintergetreide muß vor der Aussaat gebeizt werden! Mitteilungen der D.L.G., **48**, 774, 1933.

Allgemeinverständliche Belehrung über die Behandlung des Wintergetreide-Saatguts zur Verhütung von Schneeschimmel, Helminthosporiose, Weizenstein- und Roggenstengelbrand, Gersten- und Weizenflugbrand.

Behrens.

Sachtleben, H. Deutsche Parasiten der Kirschfruchtfliege. (Hym.: Ichneumonidea und Proctotrypoidea.) Arbeiten über morphologische und taxonomische Entomologie aus Berlin-Dahlem, Bd. I, Nr. 1, S. 76—82. Berlin-Dahlem 1934.

Als erster hat Wiesmann einen Parasiten der Kirschfruchtfliege entdeckt. Später haben Thiem und Jancke Parasiten gezüchtet, die dem Verfasser vorgelegen haben und die er jetzt beschreibt: 1. *Opius rhagoleticolus* sp. n., 2. *Phygadeuon wiesmanni* sp. n., 3. *Gelis bremeri* Habermehl, 4. *Polypeza försteri* Kieffer. W. Speyer.

Schätzlein. Bericht des Ausschusses für die Untersuchung von Pflanzenschutzmitteln. Angewandte Chemie, 1933, S. 761.

Der Ausschuß wird folgendes prüfen: Das Leppersche Verfahren zum Nachweise des Hg in gebeiztem Getreide, das auf dem Auftreten einer Korrosion an Al beruht, dann die Nikotinbestimmungen in Tabakextrakten, die auf dem Kieselwolframsäure-Verfahren und anderseits auf dem als Dipikrat gefällten Nikotin mit Natronlauge beruhen, dann das Houbensche Untersuchungsverfahren für Obstbaumkarbolineum, ferner das Verfahren für die Ermittelung des Gehaltes von Schwefelkalk- und Schwefelbariumbrühen an Polysulfidschwefel. — Für die Arsenbestimmung in Nosprasen und ähnlichen Pflanzenschutzmitteln wird als Reduktionsmittel das Hydrazinsulfat empfohlen, weil es dem Eisenvitriol überlegen ist. Der Ausschuß arbeitet im „Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Versuchsstationen.“

Ma.

Speyer, W. Vermeidung von Nachteilen für die deutsche Bienenzucht bei der Bekämpfung der Obstbaumschädlinge. Sonderabdruck aus Bienenweide. 20 Vorträge. Leipziger Bienenzeitung, 1934, 15 S.

Speyer ist der Frage näher getreten, inwieweit die einzelnen, zur Vernichtung von Obstbaumschädigern im Gebrauch befindlichen Bekämpfungsmittel den die Obstblüten besuchenden Bienen nachteilig werden können. Die kupferhaltigen Brühen sind, namentlich wenn sie einen Zusatz von Zucker erhalten haben, für die Bienen sehr schädlich. Von Schwefelkalkbrühe und Solbar sind Schädigungen nicht zu gewärtigen, da beide die Bienen abschrecken. Die ihrer Kostspieligkeit halber wenig verwandte Quassiabrühe ist ungefährlich. Keinerlei Bedenken bestehen gegen die Nikotinbrühen, da das Nikotin zwar ein starkes Magengift ist, zugleich aber auch die Bienen abhält. Die aus Insektenpulver hergestellten Mittel sind in ihrer Wirkung gegen die Bienen sehr verschieden. Chlorbarium ebenso wie die Fluorverbindungen haben sich als unschädlich erwiesen. Besonders bedenklich sind alle Arsen enthaltenden Obstschutzmittel. Sie verursachen ruhrartige Escheinungen, Lähmung und Tod der Bienen. Die hierzu vorliegenden Berichte sind aber sehr widersprechend. Ersatz des Zuckers durch Melasse hat in mehreren Fällen die Bienen veranlaßt, dem giftigen Bekämpfungsmittel fern zu bleiben.

Hollrung.

Speyer, W. Fanggürtel an Obstbäumen. Mitteilungen der D.L.G., 48, 573, 1933.

Neben den Schädlingen suchen auch zahlreiche nützliche Insekten die Fanggürtel aus Wellpappe auf. Wo Obstmade und Blütenstecher die Hauptschädlinge sind, muß aber der Tod von Spinnen, Coccinelliden und dergl. in den Kauf genommen werden, da diese als Feinde der genannten Schädlinge nicht in Frage kommen. Dagegen sollte man vom Anlegen von Klebgürteln absehen, wo als Schädlinge wesentlich nur Läuse und Blattsauger in Betracht kommen. Das Anlegen der Gürtel soll bereits Mitte Juni erfolgt sein, weil der Apfelblütenstecher dann schon sein Winterquartier aufsucht. Wo, wie in den wärmeren Teilen von West- und Süddeutschland, die Obstmade in zwei Generationen auftritt, müssen die Gürtel Ende Juli unbedingt erneuert werden. Spätestens im Februar sind die Fanggürtel zu beseitigen. Anwendung von Arsenbrühen gegen Blütenstecher und Obstmade macht das Anlegen der Fanggürtel nicht überflüssig.

Behrens.

Streeter, L. R., Chapman, P. J., Harman, S. W. and Pearce, G. W. Spray and other deposits on fruit. New York State Agricult. Exsper. Stat., Bull., No. 611, 1932.

Eine Verminderung der Spritzrückstände durch Verringerung der Zahl der Behandlungen ist infolge Gefahr der Herabsetzung der Wirkung gegen die Schädlinge untunlich; es kommen auch nicht in Frage arsenfreie Mittel, z. B. gerbsaures Nikotin und Bariumsilicofluorid. Bei Zusatz von Kalk zu den arsenhaltigen Brühen konnte man aber viel geringere A_3-Rückstände auf den Äpfeln usw. feststellen, weil aus dem Bleiarseniat ein leichter lösliches Kalkarseniat entsteht und weil die Spritzflecken leichter mechanisch vom Regen abgewaschen werden. — Die oben genannte Versuchsstation fand bei Apfelmustern in den letzten Jahren Arsenmengen, die über die erlaubte Grenze hinausgehen, sodaß diese gereinigt werden mußten durch Salzsäure (1 bis 3 Vol.%) bald nach der Ernte; der Säure muß man einen wachslösenden Zusatz geben, wenn die Früchte später gereinigt werden. Nach der Waschung

soll eine trockene Reinigung mit Bürstmaschinen erfolgen, die Früchte werden gleichsam poliert. Nur bei leicht entfernbaren Spritzflecken kommt die billigere Trockenreinigung in Betracht. Ma.

Zillig, H. Gemeinsame Spritzbrühebereitung im Weinbau. Mitteilungen der D.L.G., **48**, 677, 1933.

Es werden die Vorteile geschildert, die dem Winzer durch gemeinsame Bereitung der Kupferbrühen erwachsen, die Vorbedingung für die Errichtung der dazu benötigten Anlagen und die technische Ausführung dieser Anlagen. Behrens.

Klages, A. Bekämpfung von Schädlingen der Kulturgewächse durch chemische Mittel. Bekämpfungstechnik. Angew. Chemie, 45. Jg., 1932, S. 367—368.

Über die in Deutschland verbrauchten Bekämpfungsmittel dürften einige Daten, von den einzelnen Firmen z. T. stammend, interessieren: Je Jahr werden 1000 Tonnen Arsenstäubemittel im Obst- und Weinbau und bei der Bestäubung für Forstzwecke durch Flugzeug und Motor verbraucht, ferner 4000 Tonnen Schwefel bei den verschiedensten Bekämpfungen. Letzteres Element ist ein Spezifikum gegen Mehltau, Blattlaus und Spinnmilbe. Für 1930 sind 800 Tonnen Getreidebeizmittel anzusetzen (Hg-Verbindungen); in Amerika spielt das Kupferkarbonat als Stäubemittel eine viel größere Rolle als in Deutschland. Im Obst- und Weinbau sind für letzteres je Jahr an Kupfervitriol 8000 Tonnen anzusetzen. Um die Obsternte im Bezirke Stade, die um 7 Millionen RM. gesunken ist, zu heben, verwendete man mit Erfolg Mai 1926 4 Millionen Liter Obstbaumkarbolineum (10% Emulsion, 170 Motorspritzen) und größere Mengen von 33% iger Schwefelkalkbrühe auf 900000 Apfelbäume! Im Jahre 1930/31 verwendete man 8000 Tonnen Eisenvitriol mit Cu-Salzen gegen Ackersenf und Hederich, anderseits 60000 Tonnen Hederich-Kainit und 66000 Tonnen verschiedene Bekämpfungsmittel gegen alle Ackerunkräuter bei Winter- und Sommergetreide. — Dies sind vielsagende Zahlen! Ma.

Kluijver, Ir. H. N. Contribution to the biology and the ecology of the starling (Sturnus vulgaris L.) during its productive period. Verslag. en Meded. v. d. plantenziektenkund. Dienst te Wageningen, Nr. 69, 146 S., 3 Tf., 1933. Holländ. m. engl. Zusfg.

Die Abhandlung zeigt unter anderem recht deutlich, welche Rolle der Star im Haushalte der Natur spielt. Er vernichtet für seine Jungen — und natürlich auch für sich — eine große Menge schädlicher Insekten, aber auch Nützlinge, z. B. fleischfressende Insekten. — Vor dem Ende der Fütterungsperiode steigt die Zahl der Einzelfütterungen in der Stunde; sie betrug während der Aufzuchtperiode für 2 Nester 6895 bzw. 7668! Gefüttert wurde von früh morgens bis Sonnenuntergang. — Larven von *Tipula paludosa* fangen die Eltern nur dann, wenn sie nahe der Erdoberfläche leben, vor Juni, früh morgens; sie lesen auf bis 1% solcher Larven, die auf der Weidefläche vorkommen, wenn man überdies 1 Nest auf 1½ ha nimmt. Im Versuchsgebiete, Wageningen, vermehrt sich *Tipula* trotz der Stare während der Jahre immer stärker. Der Vogel hat überdies für dieses Insekt wenig Vorliebe. Die mit *Tipula* gefütterten Jungen sondern flüssigen Kot ab. Nacktschnecken und Rüßler, obwohl häufig, werden selten verfüttert; sehr junge Stare erhielten als Hälfte der Futtermenge Lycosiden und Thomisiden. Man zählte (angewandt wurde der Aphisigraph und eine Kragenmethode, bei der man aus

dem Rachen des Jungen mittels Pinzette das Futter herausholen konnte) 313 verschiedene Lebewesen im Futter, darunter 267 Insektenarten. Nur nach Regengüssen gaben die Eltern reichlicher Regenwürmer. Am 1. Tage wog jede Futtermenge 144 mg, am 10. aber 853, die tägliche ganz zuletzt soviel als 6/7 des Eigengewichtes des Jungen. Selbst die größten Beutestücke, 5 cm, werden unverkleinert gegeben. Je Nest entfielen 1930: 15900 Beutestücke, 1931 (diese kleiner) aber 27300 während der Fütterungsperiode. Die Eltern grasen auf der Weide die Vegetation und die Erdoberfläche ab; von Bäumen oder aus der Luft werden die Tiere nur dann geholt, wenn sie da in Menge vorkommen. — Bei Wageningen war das Weidegebiet der Kolonie A 25 ha (17 Nester), der Kolonie B (1 Jahr später, 28 Nester) 50 ha. Ma.

Watzl, Otto, Wirksamkeit von Obstbaumkarbolineum. Neuheit. auf d. Gebiete d. Pflanzenschutzes, Wien, 26. Jg., 1933, S. 1.

In der Zusammenstellung, die sich auf 17 schädliche Insektenarten bezieht, nahm Verfasser nur solche Versuchsergebnisse auf, die mit Karbolineumsorten der althergebrachten Type, bei welchen Winterbespritzung mit 8—10%igen Emulsionen vorgeschrieben zu werden pflegt, ausgeführt wurden. Ein Beispiel: *Schizoneura lanigera*, Blutlaus. Im Winter, wenn sie am Wurzelhals oder in Rindenverstecken überwintert, ist 8—10% wirksam; die dicke Wachswolle schützt die Sommerläuse in mehrschichtigen Kolonien z. T. sogar gegen 20%. Im Spätherbst ist reiches Abspritzen von Ast und Stamm und des freigelegten Wurzelhalses (doch nachher wieder eindecken) mit 15% anzuraten. Einzelne Befallsherde am Altholz sind mit 25% zu bepinseln. Doch wird eine spätere Wiederbesiedlung der Herde nicht verhindert! — Die neuesten Karbolineumpräparate besitzen einen höheren Gehalt an wirksamen Bestandteilen, sie sind daher nur in niedrigeren Konzentrationen anzuwenden als Karbolineen der alten Typen, da sonst pflanzengefährlich. Für die Praxis der üblichen Winterbespritzungen der Nutzholzgewächse mit Karbolineum wären im gleichzeitigen Kampfe gegen verschiedene Schädlinge folgende Punkte zu beachten: Kurz vor dem Knospenschwellen, nie bei Frost, starkem Winde oder Naßwetter verwende man nur unter ständiger Kontrolle stehende Obstbaumkarbolineumsorten. Unschädliche Konzentrationen bei den Frühjahrsbespritzungen sind 10% bei Kernobst, 8% bei Steinobst und Beerensträuchern, 6% bei Pfirsich und Rebe. Ein nicht zu hartes Wasser ist unter Umrühren dem Karbolineum zuzusetzen. Gründliche Benetzung von Stamm, Ast und Knospen und auch des freiliegenden Wurzelhalses, der mit Erde wieder zuzudecken ist, unbedingt nötig. Ma.

Winkelmann, A. Untersuchungen über die Haftfähigkeit von Trockenbeizmitteln. Ztschr. f. Angewandte Chemie, 1932, S. 238.

Die verschiedenen Getreidearten wirken sich nicht in dem Maße auf die Haftfähigkeit von Trockenbeizmitteln aus, wie allgemein angenommen wird. Beizen kleiner Proben im rotierenden Schüttelapparat genügt für die Versuche. Man verwende aber etwa 3 Sorten, um die Zufälligkeiten der besonderen Beschaffenheit des Korns bei einer Sorte auszuschließen. Um die Brauchbarkeit von Trockenbeizmitteln in kontinuierlich arbeitenden Beizapparaten festzustellen, ist die Haftfähigkeit an Proben zu bestimmen, die 1/2, 1, 2 und 3 Minuten im Kolben gebeizt sind. Kupferkarbonat läßt sich für diese Art der Prüfung nicht verwenden, weil es bei infiziertem Weizen stark zur Krümelbildung neigt und schlechter als bei nicht infiziertem Saatgut haftet. Bei Beurteilung der fungiziden Wirkung von Trockenbeizmitteln

gegen Weizensteinbrand können die Ergebnisse der Proben, die mit der für die Anwendung in der Praxis bestimmten Aufwandmenge im Kolben gebeizt wurden, für die Bewertung herangezogen werden, vorausgesetzt, daß sich das betreffende Mittel wie die geprüften verhält und bei infiziertem Weizen besser als bei nicht infiziertem haftet. Der Verlust bis zur Aussaat ist bei infiziertem Weizen dann sehr gering. Ma.

IV. Abweichungen im Bau (Teratologie), Mutationen usw.

Halket, A. C. A note on the occurrence of abnormal flowers of Nasturtium officinale R. Br. New Phytologist, 1932, S. 284.

Blüten von *Nasturtium officinale* besitzen manchmal noch kleine Nebenblüten. Diese haben Blütenblätter, Antheren und einen Fruchtknoten und stehen auf Stielchen zwischen den Staubgefäßen und dem Fruchtknoten der Hauptblüte. Ma.

Lenoir, M. Observation d'une forme de Cystopus canditus (Pers) Lév. parasite sur le Cakile maritima Scop. C.R. Séanc. Soc. Biol. Paris, 107. Bd., 1932, S. 723—724.

Auf *Cakile maritima* sah Verfasser eine Form von *Albugo candida*, ausgezeichnet durch größere Oogonien und längere Traghyphen, weshalb die Diagnose dieser Pilzart erweitert wurde. Ma.

Roß, H. Über nicht parasitäre Hexenbesen an Robinia pseudacacia L. (Mit 6 Textabbildungen.) Berichte d. Deutsch. Bot. Ges., **51**, 292, 1933.

Roß beschreibt ein Vorkommen von Robinien-Hexenbesen nichtparasitärer Natur bei Clessin (Reg.-Bez. Frankfurt a. Oder). Von zahlreichen Bäumen trägt nur einer die Gebilde, deren Übertragung auf normale Bäume durch Pfropfen oder Okulieren nicht gelang. Verfasser hält das Auftreten für Folge einer Knospenmutation, ähnlich wie das Tubeuf für den Hexenbesen der Fichte bewiesen hat; das ursprünglich einheitliche Gebilde auf der Robinie habe sich im Laufe der Jahre in mehrere, nahe beieinander stehende Gruppen aufgelöst. Behrens.

V. Gesetze und Verordnungen und bes. Einrichtungen (Organisation, Institute).

Ludwigs, K. Die Hauptstelle für Pflanzenschutz der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg und für Berlin in Potsdam-Luisenhof. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **13**, 81, 1933.

Beschreibung des neuen Instituts mit Abbildungen. Behrens.

Stolze. Arbeitsdienst und Schädlingsbekämpfung. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **13**, 93, 1933.

Bericht über erfolgreiche Bekämpfung einer Feldmausplage durch Auslegen von Giftgetreide auf etwa 1200 ha Marschland durch den freiwilligen Arbeitsdienst. Behrens.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Buchdruckerei, Ludwigsburg.

Sachregister.

(Die mit einem * versehenen Beiträge sind Originalabhandlungen.)

G.

H.

I.

K.

L.

M.

N.

O.

P.